auf DVD Desinfec't

c't magazin für computer technik

13. 6. 2015 14

Auf DVD:
Desinfec't 2015
(bootet von DVD und USB-Stick)
Mit vier Virenscannern:
Avira, Bitdefender, ClamAV, Kaspersky
Signatur-Updates für 1 Jahr inklusive
TeamViewer zur Fernhilfe, integrierter Virustotal-Upload, weitere Expertentools

§ 14 JuSchG
Datenträger enthält Info- und Lehrprogramme

Booten, Scannen, Reinigen

Desinfec't 2015

Virenjagd jetzt noch einfacher

Windows Server 2016
VR-Apps programmieren
1-Klick-Webhosting
Linux-Notebooks
WLAN-Festplatten
BitLocker-Praxis

Reservieren oder besser nicht?

Windows 10 Upgrade

Kabelloses Laden nachrüsten
Amazon Echo: Bestellen auf Zuruf

Besser fotografieren

Tipps und Tricks zu Smartphone und Systemkamera
Kamera-Kaufberatung von kompakt bis Spiegelreflex

4 196178 405507 14

€ 4,50
AT € 4,70 • CH CHF 6,90
LUX, BEL € 5,30
NL, IT, ES € 5,50

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Internet-Vignette

Hinter der Grenze wird es teuer. Das kennen deutsche Autofahrer, wenn sie die Alpen queren wollen und dazu entweder bei den österreichischen oder Schweizer Nachbarn ein Pickerl respektive eine Vignette lösen müssen.

Auch die Mobilfunkbetreiber nutzen eine Auslands-Maut seit jeher als sprudelnde Geldquelle. Sie nennen sie Roaming-Gebühr und kassieren sie nicht nur auf LTE- und UMTS-Datenautobahnen, sondern auch auf EDGE-Nebenstrecken und GPRS-Feldwegen. Sie verkaufen keine kleinen bunten Aufkleber für die Windschutzscheibe, sondern kassieren im Standardtarif für jede Gesprächsminute, jede versandte SMS und jedes Byte (siehe Seite 86).

Wie viel Geld die Netzbetreiber mit dem Roaming verdienen, verschweigen sie schamhaft. Fünf Prozent ihres Gesamtumsatzes sind es unabhängigen Schätzungen zufolge. Die Kunden haben die Wucherpreise verinnerlicht: Über 40 Prozent der Nutzer verzichten einer Umfrage zufolge darauf, das mobile Internet bei einem Auslandsaufenthalt zu nutzen.

Dabei ist das Internet grenzenlos, die Netze sind global miteinander verbunden. Echte Mehrkosten entstünden den Providern nicht, wenn sie gegenseitig ihre Netze freigäben. Dennoch tun sie so, als sei eine solche Auslands-Gebühr ein Naturgesetz. Stellen Sie sich mal vor, Ihr Internet-Provider würde für Datenverkehr aus den USA 10 Cent pro Megabyte erheben.

Einen Wegfall der Roaming-Gebühren gewähren einige Anbieter inzwischen gnädigerweise für ausgewählte Länder als Optionstarif, preisen das "Telefonieren und Surfen wie zu Hause" als tolle neue Errungenschaft. Schaut man genauer hin, ersetzen sie die Roaming-Kosten jedoch einfach nur durch eine Gebühr an anderer Stelle. 60 bis 120 Euro pro Jahr muss der Kunde für die neue Netzbetreiber-Jahres-Vignette bezahlen.

Die EU-Kommission hat die Roaming-Kosten schon lange im Visier: Die vorgeschriebenen Entgelte sanken von Jahr zu Jahr. Ende 2015 sollten sie innerhalb der EU endgültig wegfallen, beschloss das Parlament. Der Rat der Mitgliedsstaaten bremste die digitale Reisefreiheit am Ende aber doch noch aus: 50 Minuten Telefonat, 50 SMS und 100 Megabyte hätte jeder Nutzer frei, wenn der gegenwärtige Vorschlag durchkäme. Das klingt zunächst einmal akzeptabel. Bis man dann merkt, dass dieses Freivolumen nicht pro Tag oder wenigstens pro Monat gilt, sondern pro Jahr. Da hätte sich die Lobbyarbeit der Mobilfunkfirmen mal wieder richtig bezahlt gemacht: Bis 2018 könnten sie weiter abkassieren.

Wenn die EU bei ihren Bürgern punkten will, muss sie die Roaming-Gebühren beerdigen. Das könnte ähnlich viel fürs Europa-Gefühl bewegen wie der Wegfall der Grenzkontrollen. Dass EU-Bürger bei Reisen innerhalb der Union auch 2015 noch kostenlose WLANs suchen und nach Prepaid-SIM-Karten vor Ort anstehen müssen, wenn sie von den Mobilfunkanbietern nicht gerupft werden wollen, ist eine Schande.

Urs Mansmann

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Windows10 Upgrade: Reservieren oder besser nicht? 16
Computex: Notebooks mit Broadwell-HQ und Carrizo 18
Tablets, Smartphones, Smartwatch 20
Intel Skylake, Broadwell, Thunderbolt 3 22
Embedded: Zuverlässige SSDs, Mini-PC für Automaten 24
Server & Storage: Große SSDs, All-Flash-Storage 25
Google I/O: Android M, Internet of Things 26
Überarbeiteter Fotodienst Google Photos 30
Googles Virtual-Reality-Offensive 31
Apple WWDC: Musik-Streaming, iOS 9, native Watch-Apps 32
Prozessorgeflüster: HP Machine, russische Prozessoren 33
Drohnen: Wettrüsten bei bewaffneten UAVs 34
Linux: Scribus 1.5, Samba XP, Aus für Mandriva 38
Kernel-Log: Ext4 verschlüsselt Daten jetzt selbst 39
Audio/Video: Flatrate für Kinder, Gitarre an Android 40
Spiele: Rückgabe bei Steam, Steam-Hardware 41
Netze: WLAN-Chips, NAS, Gigabit-Kabel-Router 42
Peripherie: 4K-Laser-Beamer, Drucker für A3 und 3D 44
Software-Fälschungen: Knast für PC-Fritz-Hintermann 45
Internet: Jugendmedienschutz, Browser, sichere Mail 46
Apps: Wetter, MS Office für Android 47
Sicherheit: Trojaner, Exploit-Kit, Facebook 48
Anwendungen: CRM, Datev, IT-Infrastruktur 50
PIM, Vorlese-Programm, Fotobearbeitung 51
Mathematik, Platinenlayout, CAD 52
Ausbildung: Schüler-Camp Informatik, Geovisualisierung 53

Magazin

Vorsicht, Kunde: Kündigungsbestätigung wirkungslos 78
Formula E: Deutschland-Premiere beim Berlin ePrix 80
Recht: Haftung für TLS-Zertifikatsmissbrauch 146
Bücher: Computerspiele im Deutschunterricht 184
Badass – Making Users Awesome, Java 184
Story: Schweres Wasser *von Carl Reiner Holdt* 190

Internet

Internet im Urlaub: Günstig online 86
1-Klick-Webhosting: CMS schnell installiert 106
Web-Tipps: Spiel, Playlisten-Konverter, Assembler 182

Software

Desktop Publishing: Quark XPress 2015 72
Datenbank: Filemaker 14 umgarnt Entwickler 74
Audio-Plug-ins: DSP-Effekte von Universal Audio 136
Linux-Distribution: Fedora 22 jetzt mit KDE Plasma 5 140
Windows Server 2016: Technical Preview 2 142
Spiele: The Witcher 3: Wild Hunt 186
Magicka 2, Magnetic: Cage Closed 187
Desktop Dungeons, Splatoon 188
Lifeline, Til Morning's Light, Indie-Tipps 189

90

Desinfec't 2015

AUF DER HEFT-DVD

Das Antiviren-System Desinfec't startet von DVD oder USB-Stick und untersucht ein Windows-System mit bis zu vier Scannern. Der neue Easy-Scan macht das noch einfacher und mit Zusatzpaketen kann man auch in verschlüsselten Dateisystemen und Schattenkopien suchen.

Schädlinge einfach und zuverlässig aufspüren 90
Troubleshooting bei und mit Desinfec't 92

WLAN-Festplatten 98
1-Klick-Webhosting 106
Linux-Notebooks 138
Windows Server 2016 142
BitLocker-Praxis 160
VR-Apps programmieren 174

Windows 10 Upgrade

Seit Anfang Juni wirbt Windows für das Reservieren von Windows 10; die Installation soll ab 29. Juli möglich sein. Man sollte aber nicht voreilig zustimmen, denn Microsoft hat zwar schon viele Details wie Upgrade-Pfade und Systemvoraussetzungen verraten, doch noch weit mehr Fragen offen gelassen.

16

© Copyright by Heise Medien

Kabelloses Laden nachrüsten

Nur wenige Smartphones sind ab Werk fürs kabellose Laden vorbereitet. Die Technik lässt sich aber nachrüsten, und mittlerweile gibt es auch Ladegeräte, die schick aussehen oder sich elegant in Möbeln verstecken lassen.

102

Amazon Echo: Bestellen auf Zuruf

In Amazons Netzwerklautsprecher Echo wohnt eine Sprachassistentin. Sie hört auf den Namen Alexa und beantwortet allerlei Fragen, legt Musik auf und bestellt Prime-Produkte nach. Wir haben im c't-Labor ein ernstes Gespräch mit ihr geführt.

76

Besser fotografieren

Aktuelle Kamera-Modelle von der schicken Kompakten bis zur leistungsstarken Systemkamera versprechen immer bessere Fotos. Mit praktischen Tipps zur Fotografie mit Smartphone und Spiegelreflex sind Sie gerüstet für den Sommerurlaub.

Tipps und Tricks für beeindruckende Fotos 114
Fotografieren mit dem Smartphone 120
Kamera-Kaufberatung von kompakt bis Spiegelreflex 124

114

© Copyright by Heise Medien

Hardware

VR-Smartphone-Halterungen: POP! Cardboard 54
VirtualVisor im Baseball-Cap 54
Netzwerklautsprecher: Sony SRS-X88 54
Netzwerk-Dokumentenscanner mit Android 56
PC-Gehäuse für leistungsfähige Hardware 56
Hybrid-Festplatte: Fast so schnell wie eine SSD 57
Mini-Computer: USB Armory 57
WLAN-Router: Belkin Linksys WRT1200AC 58
WLAN-Router: Fritzbox 4020 58
iPad-Tastaturhülle: Zagg Slim Book 60
LED-Beleuchtung: Vorschaltgerät zur Integration in Hue 60
Audio-Interface: iConnectAudio4+ für zwei Geräte 61
Android-Phablet mit hochauflösendem Display 62
Grafikkarte: 4K-Geschoss GeForce GTX 980 Ti 64
Prozessor: AMD A10-7870K mit flotter GPU 68
Virtualisierung: Docker für Synology-NAS 70
Amazon Echo: Lautsprecher mit digitaler Assistentin 76
Drei neue Macs: 15"-MacBooks und 5K-iMac 96
WLAN-Festplatten: Unterhaltung für unterwegs 98
Kabellos laden: Nachrüstsätze und Zubehör 102
Kamera-Kaufberatung von kompakt bis Spiegelreflex 124
Audio-Workstation fürs Musikstudio 132
Audio-Interfaces: UAD Apollo 8 vs. RME 802 134
Linux-Notebooks mit Core i5 von Dell und Tuxedo 138

Know-how

Schaltsekunde: Wird es wieder Probleme geben? 84
VR-Apps programmieren für Android mit Cardboard 174
Webdesign mit Constraint-Layouts 178

Praxis

Desinfec't: Schädlinge einfach und zuverlässig finden 90
Troubleshooting bei und mit Desinfec't 92
Besser fotografieren: Tipps und Tricks 114
Fotografieren mit dem Smartphone 120
Hotline: Tipps und Tricks 150
FAQ: Open-/LibreOffice 154
Leistungs-LEDs steuern mit Arduino-Shield 156
BitLocker: Windows-Laufwerke verschlüsseln 160
AppArmor kontrolliert Linux-Programme 164
Business Intelligence: Big Data in Excel 170
Linux: XML- und HTML-Dateien durchsuchen 172

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 201
Stellenmarkt 202
Inserentenverzeichnis 204
Impressum 205
Vorschau 206

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Automatische Aktualisierung Standard

Dušan Živadinović über Router: Sicherheitslöcher, die uns sicher sind!, c't 13/15, S. 3

Die Forderung geht aus zwei Gründen daneben. Erstens wird der Autor die Plaste-und-Elaste-Hersteller schwerlich zu einer Änderung ihrer Produktpolitik bewegen können. Es gibt nun mal den Markt für Hauptsache-billig-Geräte. Solange es ihn gibt, wird es Hersteller geben, die ihn bedienen.

Zweitens: Sichere Router für mehr Geld gibt es doch schon! Der deutsche Hersteller AVM liefert – für etwas mehr Geld als die Billigheimer – grundsolide Geräte. Viele der Sicherheitslücken des Fußvolks tangieren AVM nicht, weil der Hersteller etliche, insbesondere kritische Systemkomponenten selbst entwickelt.

Und wenn wirklich mal eine relevante Lücke gefunden wird, wie am Beginn des vorigen Jahres, dann reagiert AVM vorbildlich schnell und aktualisiert außerdem wo notwendig auch ältere Geräte. Und inzwischen hat AVM ein Alleinstellungsmerkmal, das eigentlich Standard werden sollte: die automatische Aktualisierung der Router-Firmware. Fazit: You get what you pay for.

Christoph Schmees

Ein Hersteller reicht nicht – wir stimmen aber zu: Die automatische Aktualisierung als Standard wäre ein Segen.

Freie Firmwares

Der einzig sinnvolle Ausweg aus dem Schlamassel sind freie Firmwares – und zwar für jedes Gerät, das smart ist oder irgendeine Form von Intelligenz mitbekommen hat. Aus wirtschaftlicher Sicht ist es verständlich, wenn ein Router-Hersteller nicht jahrzehntelang sämtliche Modelle, die er jemals auf den Markt gebracht hat, pflegen kann. Ein Support-Ende wird es immer geben.

Der Hersteller sollte jedoch spätestens dann die Möglichkeit schaffen, die Pflege in die Hände einer Community zu geben. Entweder durch das Befreien von der eigenen Firmware oder indem er das Gerät rootbar macht.

Michael Stummvoll

HC 900 statt HP 9000?

Dresden macht Dampf, Neuer Petaflops-Rechner an der TU Dresden, c't 13/15, S. 16

Statt mit einer „irgendwie eingeschmuggelten" (hat er das wirklich gesagt?) HP 9000 sammelte Stanislaw Tillich seine ersten Computererfahrungen wohl eher mit einem der sogenannten Kleincomputer (mit 8-Bit-CPU U880, einem Z80-Clone) aus DDR-Produktion: HC 900 (KC 85/2-4, aus Mühlhausen) bzw. Z 9001 (KC 85/1, aus Dresden). Details u. a. bei http://www.robotron-net.de

Thomas Jenrich

Seine ersten Erfahrungen machte der sächsische Ministerpräsident nach seinen Worten tatsächlich auf einem Robotron-System, das er als Student an der TU-Dresden einsetzte. Aber später, so sagt er dann, habe er als Ingenieur an einer HP 9000 von Hewlett-Packard gearbeitet, die irgendwie in die DDR gekommen war. Den Ausdruck „einschmuggeln" hat er wohl nicht explizit verwendet, sondern von „verschlungenen Wegen" und „Exportverboten" gesprochen.

Netzabdeckung nur behauptet

Sonderangebot, Preissturz bei LTE-Tarifen, c't 13/15, S. 70

Sie schreiben: „Vodafone versteckt seine Netzabdeckung nicht." Trauen darf man den Angaben aber nicht unbedingt. Ich wohne in Gauting bei München und fahre durch den Wald über Germering zur Arbeit. Meine Firma hat von Telekom auf Vodafone umgestellt. Jetzt habe ich auf diesem Weg kein Netz mit einem iPhone 6. Auch zu Hause kann das an bestimmten Stellen passieren. Nix LTE, UMTS oder GSM. Und mir geht es dabei nur um Sprache. Das Vodafone Web behauptet die funktionierende Abdeckung einfach nur nach für mich nicht nachvollziehbaren Kriterien. Selbst in der Firma in München in einem großen Gewerbegebiet musste ein spezieller Repeater im Haus in zwei Anläufen installiert werden, damit der Bereich um mein Büro wieder erreichbar war. Webseiten können viel über Netzabdeckung erzählen, wenn der Tag lang ist. Dumm nur, dass man erst hinterher schlauer sein kann.

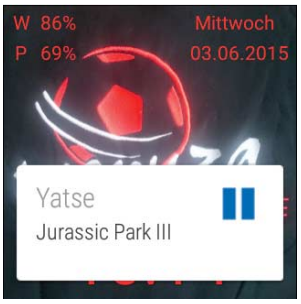
Heinz Wrobel

Smartwatches nicht nur Spielerei

Ich habe das Licht gesehen, Kommentar von Ingo Storm zu Smartwatches, c't 13/15, S. 118

Seit zwei Monaten nutze ich eine Sony Smartwatch mit Android Wear. Netter Kommentar von Ihnen, dem ich im Großen und Ganzen zustimmen kann. Die zwei von Ihnen angesprochenen Features für das kommende Stadium nutze ich jedoch jetzt schon genauso.

Die Android-Fernbedienung YATSE für das KODI-Mediencenter kommt genau dann zum Vorschein, wenn ich TV/Video schaue und den Pausenknopf benötige und das, ohne eine App aus dem Launcher aufrufen zu müssen (siehe Screenshot).



Die Pausentaste fürs Media-Center dann und dort, wo sie gebraucht wird

Mit der App „Feel the Wear" kann man für jedes Programm die Vibrationsart festlegen: Die Tore bei Spielen der 1. Bundesliga (Fotmob) melden sich durch ein anderes Vibrationsmuster als beispielsweise Mails meines Firmenaccounts auf der Uhr. Weiterer wirklicher Pluspunkt einer Smartwatch: Zum Telefonieren nehme ich nur noch sehr selten das Smartphone aus der Tasche.

Es (Sony Xperia Z1) ist eh viel zu groß, als dass man es ans Ohr halten möchte, um mit jemandem zu sprechen. Ich trage sowohl im Büro als auch im Auto ein Bluetooth-Headset. Das Annehmen von Gesprächen ging damit auch ohne smarte Uhr, jedoch sehe ich jetzt, wer anruft.

Auch zum Initiieren eines Gesprächs ist die Smartwatch gut zu gebrauchen. Bis vor ein paar Tagen war dazu jedoch eine (kostenpflichtige) App nötig, seit der Version 5.1.1 von Android Wear geht es auch ohne.

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook, Google+ und Twitter als c't magazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Was aber dringend geändert werden muss, ist die Akkulaufzeit. Meine Sony Smartwatch 3 schafft bei normaler Nutzung keine zwei Tage mehr, dabei sind Stromfresser wie GPS oder WLAN nicht mal aktiv.

Goscho Böhme

Richtig nützlich

Alles auf Abruf, Smartwatch-Systeme im Vergleich, c't 13/15, S. 102

Vor gut einem Jahr habe ich mir auf einer Reise in die USA günstig eine Pebble „als Spielzeug" gekauft. Heute möchte ich sie nicht mehr missen. Mein persönliches Killer-Feature ist, dass ich mein Android-Phone mit einem langen Zifferncode schützen kann – diesen aber nie selbst eingeben muss, da bei Verbindung mit der Pebble das Smartphone entsperrt bleibt. Lasse ich es irgendwo liegen oder wird es mir gestohlen, sperrt es sich dagegen sofort. Unter Android 5 geht das sogar mit Bordmitteln.

Außerdem ist mein Handy seit gut einem Jahr stummgeschaltet, und trotzdem verpasse ich keinen Anruf mehr. Ebenfalls sehr praktisch ist, dass ich auf meiner Pebble Tokens für die Zweifaktor-Authentifizierung bei Google, Dropbox und Joomla erzeugen lassen kann.

Im Auto bediene ich Spotify über die Uhr. Habe ich mein Handy verlegt, kann ich es von der Uhr aus klingeln lassen. Von mehreren gleichzeitigen Timern für Alltagsdinge wie Tee kochen brauche ich gar nicht erst zu reden. Kurzum: Ich möchte meine Pebble nicht mehr missen und habe mich gerade für eine Pebble Time Steel mit 10 Tagen Akkulaufzeit und Farbdisplay über Kickstarter registriert.

Tim Huege

Küchen-Tablet mit Bewegungssteuerung

Küchen-Tablet, Günstige Android-Tablets als Familien-Informations-Display, c't 13/15, S. 158

Danke für den tollen Artikel. Ich habe das gleich mal mit meinem alten Tablet umgesetzt. Allerdings gefiel mir der Gedanke nicht, dass das Tablet den ganzen Tag über zu bestimmten Zeiten dauernd an oder aus ist. Mit den Programmen Motion Detector, Secure Settings und Tasker sowie ein wenig Experimentieren kann man wunderbar eine Bewegungssteuerung basteln, sodass der Bildschirm nur bei Bedarf, also wenn jemand drauf schaut, eingeschaltet wird und sonst abgeschaltet bleibt. Als letzte Ausbaustufe kann man dann noch einen Task erstellen, der steuert, dass der Akku nur geladen wird, wenn er z. B. einen Füllstand von 5 Prozent erreicht hat, und bis dahin das Tablet über den Akku läuft. Dies sollte dann noch einmal einiges an Stromkosten sparen und das Display schonen.

Frank Dietrich

Server ist günstiger als NAS

Datenfernzugriff, NAS mit Cloud-Kontakt, c't 12/15, S. 62

Als ich in dem Artikel las, dass es letzten Endes eine Vertrauensfrage ist, wenn man seine Daten bei dem Anbieter speichert, war ich froh, dass meine Daten bei mir verbleiben – so gut geschützt, wie es einer Privatperson möglich ist.

Und wenn ich mir dann die Preise ansehe: Für die 629 Euro des WD DL4100 ohne Platten bekomme ich einen kompakten Server, der – versehen mit zum Beispiel NAS4free – die Möglichkeiten eines Fertiggeräts weit in den Schatten stellt. Das hat beileibe nichts mit einer „Bastlermentalität" zu tun. So gibt es den HP Proliant N54L mit 2 GByte ECC-RAM als Restposten noch für 200 Euro. Eine Alternative wäre der potentere Dell PowerEdge T20, der mit 4 GByte ECC und Xeon-Quad-Core-CPU etwas über 400 Euro kostet.

Ich habe solch einen kleinen und sehr leisen Server gekauft, ihm noch etwas mehr ECC-RAM verpasst und brauchte insgesamt nur wenig mehr als für das DL4100-Leergerät zu bezahlen, um vier 4-TB-WD-Red-Platten einbauen zu können.

Gysbert Savelkouls

Der Erfolg ist verdient!

Editorial „Stoppt den Bulldozer!", Christof Windeck über Amazon, c't 12/15, S. 3

Der Erfolg von Amazon ist verdient und basiert auf einer einzigartigen Kundenorientierung. Hat man eine Frage oder ein Problem, wird man nicht in endlosen Warteschleifen geparkt oder muss sich durch automatisierte Assistenzsysteme quälen, sondern bekommt fast augenblicklich einen Rückruf von einem kompetenten Supportmitarbeiter, der nicht nur vertrösten kann, sondern aktiv das richtige Rädchen zur Lösung des Problems schrauben darf. Retournierung ist so einfach wie der Einkauf selbst und man hat niemals das Gefühl, dass eine Retoure etwas ist, was der Anbieter eigentlich gar nicht will. Und nein, die Politik soll sich da bitte heraushalten, was kann Amazon dafür, wenn die anderen über viele Jahre Kundenservice und Innovationen verschlafen haben? Das Steuerthema betrifft nicht nur Amazon, sondern alle global agierenden Konzerne im EU-Raum. Diese Möglichkeiten der Steueroptimierung sind von der EU politisch gewollt, warum also wirft man deren Nutzung dann ausgerechnet Amazon vor? Statt von Wildwestmethoden sollte man deshalb besser von Wildbrüsselmethoden sprechen. Amazon zahlt seine Steuern schließlich in Luxemburg – einem EU-Land.

Robin Bastian

Eher ein Erfolg

Protected in Germany, Deutsche Datenschutzvorgaben sind schlechter als ihr Ruf, c't 12/15, S. 66

Im Artikel hätte die Autorin sich selbst und dem Datenschutz nützen können, wenn sie sich entweder argumentativ auf die „schlechten Datenschutz-Vorgaben", auf die unzureichende Personalausstattung in den Aufsichtsbehörden oder auf deren „mangelnden Einsatz" konzentriert hätte. Stattdessen erfahren wir in einem allzu rasanten Rundumschlag, dass der Datenschutz in Deutschland schlecht funktioniert.

Dass es den Aufsichtsbehörden gelungen ist und immer wieder gelingt, zu nahezu allen großen Datenschutzthemen einvernehmliche Beschlüsse, Orientierungshilfen oder Empfehlungen zu erarbeiten, darf auch bei skeptischer und bescheidener Haltung eher als Erfolg und Konstruktivitätsbeweis gewertet werden. Nach meinen unmittelbaren Erfahrungen ist der (Datenschutz-)Alltag in einer Aufsichtsbehörde nicht etwa nur „symbolisch", sondern vielmehr vor dem Hintergrund der bizarr knappen Personalausstattung mental und fachlich außerordentlich fordernd.

„BILD-haft" schon in der Überschrift und aus enormer Flughöhe fehlenden „Einsatz" der Aufsichtsbehörden festzustellen, mag dem gesunden Volksempfinden entsprechen, nützt allerdings dem Datenschutz tendenziell wenig. So hätte ein ausführliches Interview mit einigen Insidern beziehungsweise Betroffenen zur Situation der Aufsichtsbehörden und der Datenschutzpraxis deutlich mehr bewirken können.

Werner Baulig (LfDI in Mecklenburg-Vorpommern)

Ergänzungen & Berichtigungen

Kurztest Speedport Neo

Komplett-Router an der Steckdose, c't 13/15, S. 55

Im Test merkten wir an, dass der Router an einer Mehrfach-Wandsteckdose weitere Plätze blockieren kann. Der Hersteller weist darauf hin, dass das Gerät so konzipiert ist, dass es in einer DIN-konformen Wandsteckdose keinen Platz blockiert, sofern Euro- oder Schukostecker verwendet werden. Nur bei großen Schaltnetzteilen würde es eng werden.

Sony NEX5 ist keine Four-Thirds-Kamera

Repro-Station, Diaprojektoren zum Digitalisierer umbauen, c't 12/15, S. 130

Anders als im Artikel beschrieben, ist die Sony NEX 5 keine Micro-Four-Thirds-Kamera. Stattdessen besitzt sie einen APS-C-Sensor mit einem 2:3-Seitenverhältnis, das auch viel besser zu analogen Dias passt als das 4:3-Format von Four-Thirds-Sensoren.

Zahlen zeigen

Geoinformationen selbst aufbereiten, c't 12/15, S. 166

Der Kartentyp, der im Artikel entsteht, nennt sich „Choroplethenkarte", nicht „Chloroplethenkarte".

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

© Copyright by Heise Medien

Axel Vahldiek

Windows 10: Endspurt

Reservierung, Systemvoraussetzungen, Upgrade-Pfade

Windows 10 biegt in die Zielgerade ein. Im Zuge dessen hat Microsoft nicht nur angefangen, seinen Kunden per Windows-Update das Angebot des kostenlosen Upgrades aufzudrängen, sondern auch weitere Details zu den Bedingungen von Upgrade, Erwerb und mehr verraten. Es bleiben aber jede Menge Fragen offen.

Schon seit Langem war klar, dass Microsoft den Besitzern einer legalen Installation von Windows 7 und 8.1 ein kostenloses Upgrade auf Windows 10 anbieten wird. Dass das über die Windows-Update-Funktion verteilte Update mit der Nummer 3035583, das laut Beschreibung „zusätzliche Funktionen für Windows Update-Benachrichtigungen“ ergänzen soll, in Wirklichkeit für das Upgrade von Windows 10 zuständig ist, war auch schon seit April klar. Doch nun aktivierte sich das Programm: Seit dem 1. Juni blendet es im Infobereich der Taskleiste ein kleines Windows-Symbol ein. Wer drauf klickt, kann Windows 10 kostenlos reservieren – und um es noch mal deutlich zu sagen: wirklich nur reservieren, also noch nicht installieren. Persönliche Daten müssen Sie keine verraten, die Eingabe der Mail-Adresse können Sie überspringen. Wenn Sie reservieren, lädt das Programm die Installationsdateien von Windows 10 herunter, sobald es fertig ist. Anschließend wird es laut Microsoft die Installation anbieten, sie aber nicht automatisch starten. Offizieller Starttermin ist der 29. Juli; erste Downloads erledigt das Programm aber womöglich schon vorab. Es kann durchaus sein, dass Ihnen die Installation erst Wochen später angeboten wird, denn Microsoft will Windows 10 in Wellen verteilen.

Die Reservierung an sich hat auf den PC erst mal keine dramatischen Auswirkungen, sofern man damit leben kann, dass irgendwann im Hintergrund ein 3 GByte großer Download startet. Davon sollten Anwender allerdings kaum etwas merken, sofern der Downloader wie bei Updates üblich nur dann aktiv wird, wenn die Leitung nicht anders ausgelastet ist. Erst der Klick auf „Jetzt installieren“ entscheidet. Microsoft unterstreicht, dass dann wirklich die Vollversion und nicht nur eine Testversion auf der Platte landet. Es empfiehlt sich dennoch, damit noch zu warten, bis ausreichend andere Anwender probiert haben, ob das wirklich problemlos klappt. Schließlich läuft das Angebot zum kostenlosen Upgrade bis Ende Juli 2016.

Wenn das Upgrade einmal erledigt ist, können Sie Windows auf dem gleichen PC auch sauber neu installieren, und zwar laut Microsofts Windows-Mitarbeiter Gabe Aul auch von einem ISO-Abbild. Unklar bleibt, warum das Upgrade dazu erst einmal durchgelaufen sein muss.

Installations-Auswirkungen

Windows 10 soll sich kostenlos für die „unterstützte Lebenszeit des Geräts“ nutzen lassen. Was diese Formulierung bedeuten soll, hat uns Microsoft bis Redaktionsschluss trotz mehrfacher Nachfragen nicht beantwortet – ein weiterer Grund, mit der Installation erst mal abzuwarten. Klar dürfte lediglich sein, dass, wenn ein Gerät kaputtgeht, dabei auch die Windows-10-Lizenz verloren gehen soll – in den USA gilt das schon lange, und diese Regelung will Microsoft nun auch hierzulande einführen. Die Details werden vermutlich erst die Lizenzbedingungen verraten, die Microsoft bislang nicht veröffentlicht hat.

Unklar ist bislang auch, welche Auswirkungen das Upgrade auf die ursprüngliche Windows-Lizenz hat: Darf man wenigstens das gekaufte Windows 7/8.1 wieder auf einem anderen PC nutzen, wenn das Gerät mit der Windows-10-Upgrade-Installation kaputtgeht? Zumindest bei System-Builder-, Voll- und Upgrade-Lizenzen dürfte alles andere eine juristisch anfechtbare „überraschende Klausel“ in den Lizenzbedingungen sein.

Wie Kunden an Windows 10 kommen, die mangels Windows 7 oder 8.1 nicht zum kostenlosen Bezug berechtigt sind, hat Microsoft bislang auch noch nicht bekannt gegeben.

Upgrade-Pfade

Die offiziell vorgesehenen Upgrade-Pfade klären einige bisher offene Fragen, etwa was aus „Windows 8.1 mit Bing“ wird: Hierfür bietet Microsoft ein kostenloses Upgrade auf „Windows 10 Home“ an. Zur gleichen Edition gelangt man von Windows 7 Starter, Windows 7 Home Basic und Windows 7 Home Premium sowie Windows 8.1 („Core“).

Ein Upgrade auf „Windows 10 Pro“ erhalten Windows 7 Pro und Ultimate sowie Windows 8.1 Pro (auch 8.1 Pro Student).

Microsoft scheint zudem entschlossen zu sein, die der EU zuliebe produzierten N-Editionen zu beerdigen (N steht für „Not with Media Player“). In den Spezifikationen findet sich folgender Hinweis: „‚N'- und ‚KN'-Editionen folgen dem Aktualisierungspfad der Vorgängereditionen (z. B. Windows 7 Professional N wird auf Windows 10 Pro aktualisiert).“ Bei den K- und KN-Editionen handelt es sich um Spezialfälle für Südkorea.

Wie sich Home, Pro und Enterprise im Detail unterscheiden, hat Microsoft noch nicht verraten, doch dürften die Unterschiede ähnlich ausfallen wie bei Windows 7 und 8.1.

Systemvoraussetzungen

Die Systemvoraussetzungen für Windows 10 auf PCs, Notebooks und Tablets unterscheiden sich im Wesentlichen nicht von denen der Vorgänger-Versionen. Minimum sind ein 1-GHz-Prozessor, 1 GByte RAM (64 Bit: 2 GByte), 16 GByte Festplattenplatz (64 Bit: 20 GByte) sowie eine Grafikkarte, die mindestens DirectX-9-tauglich ist und mit WDDM-Treiber läuft. Der Monitor soll zudem mindestens eine Auflösung von 1024 × 600 bieten. Ob Windows auch Abweichungen nach unten toleriert, ist noch nicht bekannt – bislang sind sie erlaubt, doch macht Windows dann keinen Spaß.

Wie schon bei Windows 8.1 müssen Besitzer einiger alter Prozessoren mit der 32-Bit-Version von Windows 10 vorliebnehmen, weil ihre Chips ein paar Befehle nicht verstehen (insbesondere CMPXCHG16B, PREFETCHW und LAHF/SAHF). Wie man an das Upgrade kommt, wenn man auf so einem PC bislang eine 64-Bit-Version von Windows 7 betreibt, ist unklar. Die Desktop-Virtualisierung Hyper-V erfordert einen 64-Bit-Prozessor, der Second

Mittlerweile widmet sich Microsoft dem Feinschliff an Windows 10, unter anderem um die Stabilität zu steigern. An manche Texte muss Microsoft wohl noch mal ran.

Auch die Windows-Update-Einstellungen der Systemsteuerung bieten das Update an.

© Copyright by Heise Medien

Vielen Nutzern von Windows 7 und 8.1 bietet Microsoft die Reservierung des kostenlosen Upgrades auf Windows 10 an. Der Installation selbst müssen Sie später noch mal separat zustimmen.

Über das Hamburger-Menü des Upgrade-Angebots finden Sie das Ergebnis der Kompatibilitätsprüfung.

Level Address Translation (SLAT alias EPT alias RVI) unterstützt – kein Problem für alle Core-i-Chips, wohl aber für einige Atom-, Celeron- und Pentium-Modelle.

Enterprise-Kunden, die Device Guard zum Festlegen der zulässigen App-Quellen nutzen wollen, brauchen einen PC mit der I/O-Virtualisierungserweiterung VT-d und einem Trusted Platform Module 2.0 (TPM 2.0). Während Ersteres in der Oberliga der Büro-PCs (also mit vPro-Logo) üblich ist, hatten alle Business-Rechner aus dem letzten c't-Test noch ein TPM 1.2. Die Version 2.0 wird erst mit den nächsten Chip-Generationen von AMD und Intel Einzug halten. Bitlocker kann mit beiden TPM-Versionen umgehen.

Sofern das Reservierungsangebot auf Ihrem Monitor erscheint, können Sie die Kompatibilität heute schon prüfen: Sie finden im Hamburger-Menü (die drei Striche oben links) den Punkt „PC überprüfen".

Reservierungsprogramm fehlt

Damit in der Taskleiste das Symbol des Reservierungsprogramms auftaucht, muss auf dem PC ein aktiviertes Windows 7 oder 8.1 laufen, und zwar auf dem jeweils aktuellen Update-Stand und mit aktivem Windows-Update. Dann kommt es auf die Edition an: Ausgenommen sind die Enterprise-Editionen, für die das Upgrade nicht kostenlos sein wird, sowie RT, für das es kein Upgrade gibt. Außerdem darf der PC kein Domänenmitglied sein. Schließlich darf die Kompatibilitätsprüfung Ihres PC durch das Reservierungsprogramm nicht fehlschlagen.

Reservierungsprogramm loswerden

Am schnellsten werden Sie das Symbol in der Taskleiste los, indem Sie es einfach ausblenden. Klicken Sie dazu im Kontextmenü der Taskleiste auf „Eigenschaften" und dort im Reiter „Taskleiste" neben „Infobereich" auf „Anpassen". Dort ändern Sie das Verhalten für das Symbol „GWX" (steht für „Get Windows X") auf „Symbol und Benachrichtigungen ausblenden".

Wenn Sie das Programm ganz loswerden wollen, öffnen Sie die Windows-Update-Einstellungen in der Systemsteuerung und klicken links unten auf „installierte Updates". Suchen Sie in der Liste den Eintrag „Update für Microsoft Windows (KB3035583)" und wählen in dessen Kontextmenü „Deinstallieren" aus. Achten Sie dabei darauf, nicht das falsche Update zu entfernen. Die Deinstallation dauert nur wenige Sekunden und erfordert auf manchen Systemen einen Neustart.

Um zu verhindern, dass Windows das KB3035583 beim nächsten Durchlauf erneut installiert, klicken Sie unter Windows Update links oben auf „Nach Updates suchen". Nach Abschluss der Suche klicken Sie auf „x wichtige Updates sind verfügbar". In der Liste erscheint dann auch das gerade deinstallierte Update wieder. Per Rechtsklick darauf können Sie es ausblenden, woraufhin Windows keine weiteren Installationsversuche mehr unternimmt.

Falls Sie später doch noch reservieren wollen, können Sie Ihre Änderung über den Link „Ausgeblendete Updates anzeigen" wieder rückgängig machen, dort das Update markieren und unten auf „Wiederherstellen" klicken.

Virenscanner, Spiele, Media

Während eines Upgrades auf Windows 10 gehen unter Umständen Anwendungen und Funktionen verloren. Bekannt war bereits, dass beim Upgrade das Media Center sowie die Fähigkeit zur Wiedergabe von Video-DVDs und Blu-rays über Bord gehen. Nun hat Microsoft verkündet, dass auch die bisherigen Spiele über Bord gehen. Als Ersatz verweist man auf neue, kostenlose Varianten im Store. Die Desktop-Gadgets von Windows 7 gehen beim Upgrade ebenfalls verloren, aber das war schon bei Windows 8 der Fall. Einen Treiber für USB-Diskettenlaufwerke hat Windows 10 nicht mehr dabei.

Überraschenderweise soll der Upgrade-Prozess auch den Virenscanner anfassen: Er prüft, ob das Abo zum Bezug der aktuellen Virenkennungen noch läuft. Falls nicht, löscht er den Virenscanner und ersetzt ihn durch den bordeigenen Defender. Falls das Abo noch läuft, tauscht der Upgrade-Prozess den Scanner bei Bedarf gegen die aktuelle Version.

Feinschliff

Dass Windows 10 sich der Fertigstellung nähert, sieht man auch an den Vorabversionen, die Microsoft an Teilnehmer des Insider-Programms verteilt: Große Änderungen tauchen nicht mehr auf. Die Entwickler konzentrieren sich vor allem auf den Feinschliff, damit alle wichtigen Neuerungen wie das neue Startmenü, die digitale Assistentin Cortana (die im Herbst auch für iOS und Android erscheinen soll), der Browser „Edge" und „Continuum" zum Umschalten zwischen Touch- und Desktop-Bedienung rechtzeitig fertig werden.

Wobei das Fertigwerden erst mal nur für Windows 10 für PCs und Tablets gilt. Die Version für Smartphones soll erst später im Jahr kommen, Informationen zur Verfügbarkeit für andere Geräte wie die Xbox lagen bis Redaktionsschluss nicht vor. (axv@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Jörg Wirtgen

Vier Kerne für alle

Notebooks mit neuen Intel- und AMD-Prozessoren sowie Nvidia G-Sync

Auf der Computex hat Intel Broadwell-Quad-Cores gezeigt und Skylake angedeutet. AMD will mit Carrizo in Mainstream-Notebooks, und Nvidia entruckelt Spiele-Notebooks.

Die Hardware-Messe Computex in Taiwan nutzen Intel und AMD seit Jahren zum Vorführen ihrer neuen Notebook-Prozessoren. Bei AMD geht es um eine Menge, denn in letzter Zeit hatten sie nicht viel Glück im Notebook-Markt. Die neuen Carrizo-CPUs der Serien FX und A sollen das ändern, indem sie deutlich sparsamer als ihre Vorgänger arbeiten. Eine Maßnahme dazu ist die Integration der Southbridge, Carrizo ist also ein SoC (System on Chip). Auch die DirectX-12-taugliche Grafikeinheit sowie ein Hardware-Decoder für 4K-Videos im HEVC/H.265- und H.264-Format sind eingebaut. Eine Desktop-Version wird es nicht geben.

Die Prozessoren kommen mit einer dauerhaften Kühlung von nur 12 Watt aus, erreichen ihre volle Leistungsfähigkeit aber erst, wenn der Lüfter 35 Watt wegschaufelt – cTDP, configurable Thermal Design Power nennt AMD das. Die maximale Kühlleistung hängt wiederum eng mit der Notebook-Größe zusammen: Die meisten flachen Ultrabooks schaffen nur 15 Watt, erst 15-Zoll-Notebooks sind durch die Bank in der Lage, 35 Watt dauerhaft zu kühlen.

Doch offenbar will kein Hersteller ein 15-Watt-Ultrabook auf Carrizo umbauen: Die ausgestellten Modelle von Acer, Asus, Dell, HP und Toshiba stammten allesamt aus den Mainstream-Linien. Genau da möchte AMD Carrizo auch sehen, sozusagen in der Nische zwischen billigen, leistungsschwachen Atom-Notebooks und schnelleren Modellen mit Core i3/i5. Die Konfigurationen standen noch nicht in allen Details fest; falls die Hersteller dabei nicht allzu sehr knausern, könnten interessante, wenn auch keine ruhmreichen Modelle entstehen.

Intels Broadwell und Skylake

Ob Intel überhaupt noch die Vierkern-Versionen des Core i mit Broadwell-Kern vorstellt, war lange ungewiss, soll doch der Nachfolger Skylake vielleicht schon zur IFA oder GamesCon kommen. Aber dann waren sie plötzlich da, der Core i7-5700HQ bis 5950HQ mit 47 Watt und maximal 3,7 GHz Turbo-Takt. Doch Intel zeigte nur einige Notebooks von MSI, den 15,6-Zöller Prestige PX60 und zwei Gaming-Notebooks, weitere Prototypen gab es nur bei Dell und Gigabyte zu sehen. Besonders gut scheint der HQ also noch nicht lieferbar zu sein, Intel selbst verspricht eine Auslieferung in ein bis zwei Monaten.

AMDs Carrizo-Prozessoren mit 12–35 Watt cTDP

Name	Kerne/HT	L2-Cache	Nominaltakt	Turbotakt	GPU
FX8800P	4/–	2 MByte	2,1 GHz	3,4 GHz	Radeon R7
A10-8700P	4/–	2 MByte	1,8 GHz	3,2 GHz	Radeon R6
A8-8600P	4/–	2 MByte	1,6 GHz	3 GHz	Radeon R6

Intels Broadwell-Prozessoren mit 47 Watt TDP

Name	Kerne/HT	L3-Cache	Nominaltakt	Turbotakt	GPU
Core i7-5950HQ	4/✓	6 MByte	2,9 GHz	3,8 GHz[1]	Iris Pro 6200
Core i7-5850HQ	4/✓	6 MByte	2,7 GHz	3,6 GHz	Iris Pro 6200
Core i7-5750HQ	4/✓	6 MByte	2,5 GHz	3,4 GHz	Iris Pro 6200
Core i7-5700HQ	4/✓	6 MByte	2,7 GHz	3,5 GHz	HD 5600
Core i5-5350H	2/✓	4 MByte	3,0 GHz	3,5 GHz	Iris Pro 6200

[1] Für den 5950HQ gibt Intel erstmals zwei Turbo-Taktraten an: bei Belastung von einem Kern 3,8 GHz, bei zwei Kernen 3,7 GHz. Für alle anderen CPUs gilt bei Single- und Dual-Anwendungen der gleiche Turbotakt.

Das Dell XPS 15 hat einen schmalen Displayrand und flachen Rumpf. Es kommt direkt mit Windows 10 und vermutlich mit Intels nächster Core-i-Generation Skylake.

Vom Nachfolger Skylake führte Intel kurz zwei Referenzdesigns vor, ein Hybrid-Notebook mit abnehmbarem Display und einen superflachen All-in-One-PC mit Akku. Etwas konkreter – und zugleich unkonkret – wurde dann Microsoft bei der Präsentation einiger neuer Geräte direkt mit Windows 10: Darunter war das Notebook Dell XPS 15, die größere Version des beliebten XPS 13. Es zeichnet sich durch besonders schmale Ränder rund ums Display aus, sodass es kleiner ist als andere 15-Zöller. Der Rumpf fällt extrem dünn aus und durfte nicht berührt werden, zudem kommt das XPS 15 wegen Windows 10 frühestens im August auf den Markt – das spricht für Skylake.

Windows 10 und Biometrie

Microsoft hat auch Windows Hello vorgeführt, die Windows-Authentifizierung per Biometrie. Das Login per Gesichtserkennung funktionierte sehr schnell, schneller als das Eintippen eines Passworts. Mit einem Foto ließ sie sich nicht austricksen, weil laut Microsoft spezielle Kameras biometrische Feinheiten erfassen. Zertifiziert ist laut Intel deren Real-Sense-3D-Kamera, die Rede war auch von Kameras mit zusätzlichen Infrarot-Sensoren. Lediglich zwei der gezeigten Geräte haben eine entsprechende Ausstattung, der All-in-One-PC Zen Z240 von Asus und ein noch namenloses Hybrid-Notebook von Toshiba mit Infrarotkamera und schönem 4K-Display.

Ohne solche Kamera benötigt Windows Hello einen Fingerabdruck-Sensor, wobei viele der in Notebooks schon eingebauten unterstützt werden sollen. Ist man per Hello eingeloggt, speichert Windows auf Wunsch auch Passwörter anderer Anwendungen. Microsoft betont, dass die biometrischen Daten nicht in der Cloud gespeichert werden, sondern nur lokal auf dem Rechner.

Ruckelt nicht

Monitore mit Nvidias Anti-Ruckel-Technik G-Sync gibt es schon einige, nun kommt die mobile Variante. Asus, MSI und die Gigabyte-Tochter Aorus haben Notebooks mit Displays angekündigt, die mit den variablen Bildwiederholraten zurechtkommen.

Von Aorus stammt das X5, das einzige 15,6-Zoll-Notebook mit G-Sync. Es hat zwei GTX 965M, zeigt 2880 × 1620 Punkte, war einer der Broadwell-Prototypen und soll ab Juli für 2500 Euro erhältlich sein. Zudem waren bekannte 17-Zoll-Gaming-Notebooks in G-Sync-Variante zu sehen, allesamt mit Full-HD-Auflösung: Aorus X7 Pro-Sync (2 × GTX 970M), Asus GT72 (maximal GTX 980M) und MSI GT72 (GTX 980M, Broadwell HQ).

MSI hat eine Variante des GT72 (ohne G-Sync) mit Augenverfolgung von Tobii vorgeführt. Spieler sollen damit die Drehbewegungen ihrer Spielfigur steuern können, sodass sie nur noch per Taste loslaufen müssen, aber Richtungsänderungen dann mit den Augen ausführen. Zusätzlich lässt sich damit Windows entsperren, aber nicht mit Windows Hello, sondern einer Funktion ähnlich den Wischgesten von Smartphones – nur halt per Augenbewegung. Das GT72 soll im vierten Quartal erscheinen, vielleicht dann schon mit Skylake.

(jow@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Smartwatch in zwei Größen mit Krone

Asus bringt eine verbesserte Version seiner Android-Uhr im Edelmetallgehäuse in zwei Größen und den drei Farben Silber, Grau und Gold heraus. Sie hat ein Bedienrad und ein leicht gebogenes Display mit Gorilla Glas 3. Beide Größen (49 mm × 41 mm und 45 mm × 37 mm) haben das gleiche Display, das daher in der größeren Variante etwas verloren wirkt. Das Gehäuse soll wasserdicht sein und eine Dusche oder Schweiß aushalten, zum Schwimmen reicht seine Schutznorm IP67 im Allgemeinen nicht. Ein Pulsmesser fehlt.

Zum Laden legt man die Uhr in eine magnetische Ladeschale oder schließt das spezielle USB-Kabel an, das man auch für die Ladeschale benötigt. Auf der Uhr läuft die neuste Version von Android Wear. An eigener Software erwähnt Asus eine verbesserte Fitness-App und Camera Remote, eine App zum Auslösen der Handy-Kamera und Anzeigen des Sucherbilds. Mehrere Armbänder führte Asus vor, darunter blaue, rote und orange aus Gummi, braune, blaue und graue aus Leder sowie Stahlarmbänder in den drei Gehäusefarben. Auch ein mit Swarovski-Kristallen veredeltes Lederarmband ist im Angebot. (jow@ct.de)

Die Android-Uhr ZenWatch 2 ist außer in diesem grauen auch in silbernem und goldenem Edelstahlgehäuse zu bekommen. Die Armbänder lassen sich tauschen, Asus bietet Varianten in Stahl, Gummi und Leder an.

Selfie-Smartphones

Acer und Asus haben 5,5-Zoll-Smartphones mit Android gezeigt, die sich besonders gut für Selbstaufnahmen eignen sollen, weil die Frontkameras den gleichen 13-MP-Sensor haben wie die Rückkameras. Für das Asus ZenFone Selfie gibt es eine wechselbare Rückseite mit eingebautem Ständer und Auslöseknopf. Der Blitz passt sich der Lichtstimmung des Motivs an, zusätzlich soll die Foto-App speziell Gesichter aufhübschen. Die Rückkamera hat einen Laser-Autofokus und ist etwas lichtstärker als die Selfie-Kamera (f/2,2 statt f/2). Die übrige Ausstattung entspricht solider Mittelklasse: 1920 × 1080 Punkte, LTE, MicroSD-Slot, ac-WLAN und Qualcomm Snapdragon 615 (acht Kerne, 64 Bit).

Das Acer Liquid X2 nimmt ebenfalls mit beiden Kameras 13-MP-Fotos auf und hat etwas lichtstärkere Linsen. Gleich drei SIM-Slots sind eingebaut, zusätzlich LTE. Das Display zeigt nur 1280 × 720 Punkte, die CPU ist ein Octa-Core von Mediatek. (jow@ct.de)

Das Asus ZenFone Selfie gibt es in drei Farben. Eine Besonderheit ist die Frontkamera: Mit 13 MP und f/2,2 schießt sie praktisch so gute Fotos wie die Rückkamera.

8-Zoll-Tablet mit USB Typ C und Stift

Asus hat eine Reihe von Android-Tablets der Serie ZenPad vorgestellt, von denen das Spitzenmodell statt Micro-USB die neue, verdrehungssichere Typ-C-Buchse hat. Auch sonst ist das ZenPad S 8.0 Z580CA hochwertig ausgestattet: Es hat ein IPS-Display mit 8 Zoll Diagonale und 1536 × 2048 Punkten, ein Digitizer erkennt Eingaben per Stift. Angetrieben wird es von einem Intel-Prozessor (Atom Z3580, 64 Bit, vier Kerne, 2,3 GHz), es hat 2 oder 4 GByte Arbeitsspeicher. Das schicke Alugehäuse fällt mit 6,6 Millimeter Dicke und 298 Gramm Gewicht recht kompakt aus.

Die Variante Z580C hat das gleiche Display, ist sonst aber schwächer ausgestattet: Atom Z3530, 2 GByte Speicher, 6,9 Millimeter Dicke, 317 Gramm – und die Stifteingabe fehlt.

Das Asus ZenPad S 8.0 gehört zu den flachsten und leichtesten 8-Zoll-Tablets, zudem hat es eine hohe Displayauflösung und unterstützt einen Stift.

Zudem zeigte Asus günstige Tablets der Reihe: Das ZenPad 8.0 hat ein 8-Zoll-Display mit 1280 × 800 Punkten, Micro-USB statt Typ C, 8,5 Millimeter Dicke, 350 Gramm Gewicht, Intel Atom x3-C3200. Als ZenPad 8 Z380KL ist es auch mit LTE-Modem erhältlich, dann statt Atom mit Qualcomms MSM8916. Asus will für beide mehrere wechselbare Rückseiten und Schutzhüllen anbieten, darunter eine mit separaten Lautsprechern und eine mit Zusatzakku, die die Laufzeit von 9 auf 15 Stunden verlängern soll.

Die 7-Zoll-Version hat die gleiche Displayauflösung und den gleichen Prozessor, auch gibt es eine Schutzhülle mit eingebauten Lautsprechern. Für die 10-Zoll-Variante ist eine ansteckbare Tastatur vorgesehen, leider aber keine höhere Displayauflösung. Sie läuft ebenfalls mit Intels Quad-Core-Atoms, bekommt maximal 64 GByte Flash und 2 GByte Hauptspeicher. (jow@ct.de)

Mobil-Notizen

Die PMA (Power Matters Alliance) und die A4WP (Alliance for Wireless Power), zwei Konsortien für **Techniken zum drahtlosen Laden**, haben ihren Zusammenschluss angekündigt und wollen eine gemeinsame Ladetechnik entwickeln. Das dritte Konsortium WPC (Wireless Power Consortium) mit seiner weiter verbreiteten Ladetechnik Qi ist weiterhin nicht an Bord.

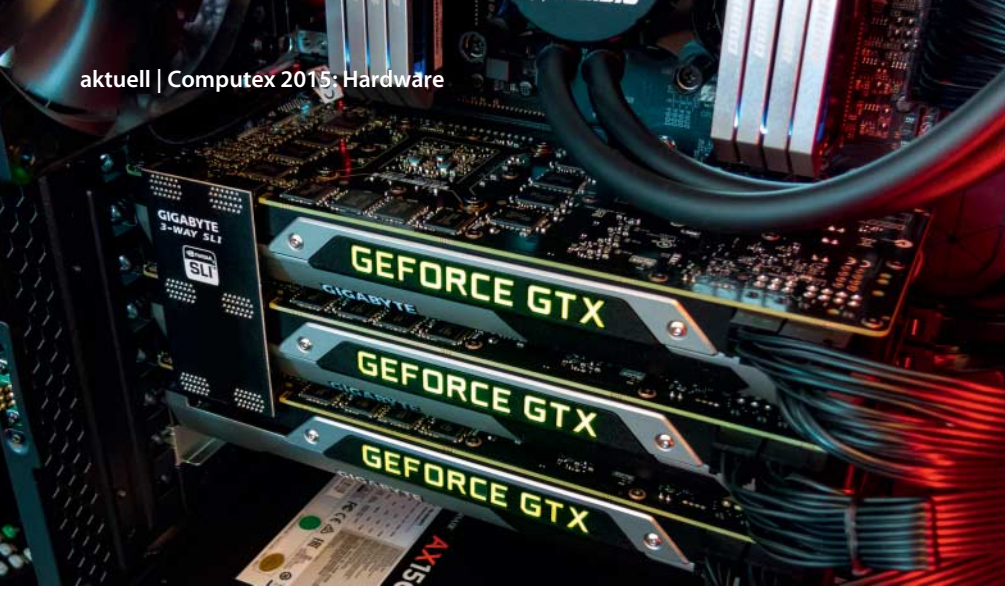
Acer hat ein **Gaming-Tablet** mit 8-Zoll-Display und vier Lautsprechern gezeigt. Es läuft unter Android mit dem Intel-Prozessor Atom x7 und soll besonders robust sein.

Die beiden Chiphersteller **Qualcomm und Allwinner kooperieren** künftig bei der Herstellung günstiger Tablets mit LTE. Qualcomm steuert den Snapdragon 410 und 210 bei, Allwinner sein Know-how bei Herstellung, Vertrieb und Support.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Christian Hirsch

Zukunftsschau

Die Hardware-Highlights der Computex 2015

AMD, Intel und Nvidia haben auf der Computex ihre neuesten Prozessoren und High-End-Grafikkarten präsentiert. An den Messeständen der asiatischen Hersteller dominierten Mini- und Gaming-PCs. Hier und da konnte man auch schon einen Blick auf Prototypen zukünftiger Produkte erhaschen.

Auf der IT-Messe Computex in Taipei treffen sich alljährlich die östliche und die westliche Hardware-Welt. Den Reigen der Produktpremieren eröffnete AMD schon vor der Messe, aber bloß mit einem neuen Spitzenmodell der Baureihe Kaveri (siehe S. 68). Intel brachte dann die fünfte Generation der Core-i-Prozessoren für Desktop-PCs: Der Chiphersteller hatte die mit 14-nm-Technik gefertigten Broadwell-Prozessoren für LGA1150-Mainboards im Gepäck. Core i5-5675C und i7-5775C besitzen die leistungsfähige Grafikeinheit Iris Pro 6200. Letztere ist auch deshalb so schnell, weil die Prozessoren ein zusätzliches DRAM-Die mit 128 MByte Kapazität enthalten, das aber auch die CPU-Kerne als Level-4-Cache nutzen können.

Vor Ort konnten wir einige Benchmarks mit dem Schnelleren der beiden durchführen. Bei der CPU-Performance kann der 65-Watt-Broadwell Core i7-5775C (3,3 GHz, Turbo 3,7 GHz) dem schnellsten Haswell-Prozessor Core i7-4790K nicht das Wasser reichen. Letzterer darf allerdings auch bis zu 88 Watt verheizen und schafft dann per Turbo bis zu 4,4 GHz (nominell 4 GHz).

Mainboards für die kommende sechste Generation Skylake der Core-i-Prozessoren gab es auf der Computex massenweise zu sehen.

Anders sieht es bei der Grafik-Leistung aus: Im DirectX-11-Grafikbenchmark 3DMark Fire-Strike ist die Iris Pro 6200 (1733 Punkte) 20 Prozent schneller als der direkte Vorgänger Iris Pro 5200 und schlägt die HD-4600-Grafik (889 Punkte) des Core i7-4790K fast um das Doppelte. Die Desktop-Broadwells sind damit eher für kompakte Rechner und All-in-One-PCs interessant, die ohne Grafikkarte auskommen müssen.

Wettrennen

Dass Intel die Desktop-Broadwells überhaupt noch vorgestellt hat, verwundert ein wenig, denn nahezu an jedem Messestand grüßten bereits Mainboards oder Komplett-PCs mit dem Nachfolger Skylake. Den taiwanischen Herstellern schrieb Intel aber streng vor, was sie von der sechsten Core-i-Generation vorab offenbaren durften. Produktbezeichnungen von Intel-Komponenten waren ebenso tabu wie die Fähigkeiten derselben, selbst wenn man aus den Mainboard-Namen leicht auf die Chipsätze Z170, H170, B150 und H110 schließen konnte.

Hinter vorgehaltener Hand bestätigten einige Aussteller dann aber doch, was die Spatzen längst von den Dächern pfeifen: Mit Skylake folgt im Massenmarkt nach acht Jahren DDR3-RAM nun die nächste Speichertechnik DDR4. Dank 16-GByte-Modulen verdoppelt sich die maximale Speichermenge bei vier Steckplätzen von 32 auf 64 GByte. Zudem wandern die Spannungswandler wieder vollständig vom Prozessor zurück auf das Board. Angeblich habe es Hitzeprobleme gegeben. Glaubt man den Gerüchten, sollen die LGA1151-CPUs der Serie Core i-6000 für Desktop-Rechner im August in den Handel kommen.

Die zugehörigen Serie-100-Chipsätze erhalten ein Upgrade auf PCI Express 3.0, was vor allem Solid-State Disks im M.2-Format zugutekommt. Damit verdoppelt sich die Geschwindigkeit von solchen SSD-Kärtchen mit vier PCIe-Lanes von 2 auf 4 GByte/s. Für PCIe-SSDs in 2,5"-Bauweise mit Mini-SAS-Anschluss haben fast alle Mainboard-Hersteller M.2-Adapter im Angebot. Zudem wächst die Zahl der zu SATA 6G abwärtskompatiblen SATA-Express-Stecker selbst auf günstigen Boards auf zwei oder drei an, obwohl es dafür noch gar keine Massenspeicher gibt.

Intel packt in den Core i7-5775C eDRAM-Speicher hinein, der vor allem der Grafik-Performance zugutekommt.

© Copyright by Heise Medien

Schnellere Schnittstellen

PCIe 3.0 x1 passt auch prima zu USB 3.1 SuperSpeedPlus mit 10 GBit/s – auch USB 3.1 wird mit Skylake den Durchbruch schaffen. Auf vielen LGA1151-Boards sitzen bereits verdrehsichere USB-Typ-C-Buchsen. Zum Nachrüsten bestehender Systeme bieten Asus und Asrock Blenden für 5,25"-Laufwerksschächte mit zwei Ports an. Asrock bindet seinen per SATA Express am Board an. Asus verspricht per USB Power Delivery Notebooks, Smartphones und Tablets mit bis zu 100 Watt laden zu können.

Sandisk präsentierte auf der Computex das passende Speichermedium, um USB 3.1 auszureizen. Die Extreme 900 SSD mit 1,92 TByte Kapazität richtet sich vor allem an Profi-Anwender wie Fotografen und Videofilmer, die abseits vom Büro große Datenmengen in kurzer Zeit bewegen müssen. Die Extreme 900 SSD soll bis zu 850 MByte/s übertragen, kostet allerdings über 1000 Euro.

Der Typ-C-Anschluss wird künftig auch noch für eine weitere Schnittstelle genutzt: Intel gab auf der Messe den Startschuss für Thunderbolt 3, welches den USB-C-Stecker übernimmt. Die Geschwindigkeit verdoppelt sich im Vergleich zur zweiten Generation auf 40 GBit/s. Adapter sorgen für Kompatibilität zu früheren Thunderbolt-Versionen. Zudem liefert Thunderbolt 3 bis zu 100 Watt Leistung. Erste Skylake-Mainboards mit der neuen Schnittstelle gab es schon zu sehen: Gigabyte rüstet das GA-Z170X-UD5 gleich mit zwei Typ-C-Anschlüssen aus, die Daten entweder per USB 3.1 SuperSpeedPlus oder Thunderbolt 3 transferieren. Beide Buchsen hängen an einem Alpine-Ridge-Chip von Intel.

Gaming-Power satt

PC-Spieler werden in den nächsten Monaten voll auf ihre Kosten kommen. Kurz vor Messestart ließ Nvidia als neues Gaming-Flaggschiff die GeForce GTX 980 Ti vom Stapel laufen, die 4K-Spiele in voller Detailstufe flüssig zeigt (siehe Seite 64). Damit waren die Messestände der Grafikkarten-Hersteller gut gefüllt. Um sich von der Konkurrenz zu unterscheiden, packen sie leistungsfähigere Kühler mit zwei oder drei Lüftern auf die GPU. Das soll höhere Taktfrequenzen erlauben und gleichzeitig den Lärmpegel reduzieren. Viele Modelle stoppen zudem die Lüfter bei geringer Last.

AMD-Chefin Lisa Su vertröstete die Gamer-Gemeinde auf den 16. Juni, dann soll wohl die erste Radeon-Generation mit High Bandwidth Memory (HBM) an den Start gehen. Sie zeigte das Grafikchip-Modul: GPU und Speicher teilen sich dabei einen Interposer, durch den mehr als 4000 Datenleitungen verlaufen.

Mit drei Lüftern treibt Zotac den GPU-Takt der GeForce GTX 980 Ti von 1,0 auf 1,25 GHz.

Komplette Gaming-Rechner führten Asus, MSI und Zotac an ihren Messeständen vor, und zwar vor allem kompakte Systeme. Nicht viel größer als ein Mac mini sind die Steam Machine ZBox SN970 und die eng verwandte ZBox EN970 von Zotac. Trotz der geringen Abmessungen baut Zotac vergleichsweise leistungsstarke Mobil-Grafikkarten vom Typ GeForce GTX 970M sowie Skylake-Prozessoren ein. Etwas größer mit 12,5 und 16 Liter Volumen fallen die Gaming-PCs Asus G20CB und MSI Nightblade MI aus, in die übliche Desktop-PC-Grafikkarten passen.

MSI möchte mit dem AX24 Gamer für All-in-One-PCs begeistern. Statt wie üblich mit einer fest verlöteten GPU stattet MSI den PC mit einem Schacht für eine PCIe-x16-Grafikkarte aus. Die maximale Leistungsaufnahme reicht mit 300 Watt auch für High-End-Karten. Beim ausgestellten Prototypen wurde das Bild noch über ein HDMI-Kabel zum Display des All-in-One-PC übertragen, in der finalen Version soll das intern über PCI Express und die im Prozessor integrierte GPU laufen.

Kinotauglich

Sparsame Mini-PCs, die kleiner als mancher WLAN-Router sind, aber 4K-Videos abspielen können, waren der Renner auf der diesjährigen Computex. Am unteren Ende der Leistungs- und Preisskala rangieren Geräte mit den neuen Billigprozessoren aus Intels Braswell-Familie: In Asrock Beebox, Asus VivoMini UN45 und Zotac ZBox nano stecken Celeron N3150 oder Pentium N3700, die dank ihrer geringen Thermal Design Power von 6 Watt nicht immer Lüfter brauchen. Und wenn man ihnen Zweikanal-RAM gönnt, also zwei Speichermodule, spielen sie 4K-Videos angeblich flüssig ab.

Bei ECS und Zotac gibt es auch erste Mini-Rechner mit Core M zu sehen. Dieser sparsame Abkömmling der mobilen Core-i-Reihe steckte bislang ausschließlich in Tablets, 2-in-1-Geräten oder ultraflachen Notebooks. Vorteil ist auch hier der lüfterlose Betrieb.

Asus präsentierte mit dem VivoPC VC65 bereits einen Mini-PC mit der sechsten Core-i-Generation Skylake. Die von AMD vorgestellten Carrizo-Mobilprozessoren (siehe S. 18) wird es künftig ebenfalls in Mini-PCs geben, zum Beispiel bei Zotac. Zu den Spezialisten unter den Minis zählt die ZBox MA760 mit dem älteren Kaveri-Chip FX-7600P. Sie kann per DisplayPort vier 4K-Monitore gleichzeitig ansteuern. Überraschend viele der neuen Minis – auch im unteren Preissegment – sind bereits mit USB-Typ-C-Buchsen ausgestattet, manche sogar mit zweien. (chh@ct.de)

Dank moderner Prozessoren wie Braswell oder Carrizo können Mini-PCs 4K-Videos flüssig abspielen und kommen dabei ohne Lüfter aus.

© Copyright by Heise Medien

Internet der Dinge für Verkaufsautomaten

Das Paket aus Mini-PC und I/O-Erweiterung soll Verkaufsautomaten fit fürs Internet der Dinge machen und sogar die Motorsteuerung direkt übernehmen.

Kaffeemaschinen, Süßigkeitenautomaten und Co. bringen nur dann Geld, wenn nichts klemmt, genügend Produkte vorhanden sind und sie die richtigen anpreisen. Andernfalls sollten sie den Servicetechniker benachrichtigen. Eigentlich ein typischer Fall fürs Internet der Dinge – wäre da nicht der große Bestand an herkömmlichen Automaten und eine nicht gerade Internet-affine Branche. Der möchte Gigabyte nun mit einem Nachrüstpaket auf die Sprünge helfen. Es besteht aus einem ganz gewöhnlichen Mini-Computer (GB-TCV1A) mit dem Atom-Prozessor E3815 sowie dem I/O-Expansion-Board GC-SSP.

Letzteres dockt per USB am PC an und hat diverse Schnittstellen, um die Elektronik von Automaten zu steuern. Für moderne gibt es Ethernet (RJ45) und USB 2.0, für ältere RS-232, VGA, I^2C, CC Talk und Multidrop Bus – etwa um Münzzähler, Kreditkartenleser und diverse Sensoren anzubinden. Mit dem optionalen Motor-Board kann das GC-SSP außerdem direkt Elektromotoren ansteuern. Es enthält vier komplette H-Brücken und noch ein mal 16 Low-Side-Treiber.

Moderne Touch-Displays versorgt unterdessen der PC selbst per HDMI oder LVDS und USB. Er kümmert sich außerdem über eine PCIe-Mini-Card um die Internetanbindung per LTE. (bbe@ct.de)

Zuverlässige SSDs und Flash-Module

Ein Firmware-Kniff verzehnfacht die Zuverlässigkeit der Reliance-SSDs: Es wird nur die Hälfte eines jeden Blocks für Nutzdaten verwendet.

Flash-Speicher aus MLC-Zellen ist preiswert und mit großer Kapazität zu haben, ihm haftet aber der Ruf an, nicht zuverlässig genug für den harten Industrie-Einsatz zu sein. Dem begegnet die Firma Cervoz nun in ihrer Reliance-Serie mit spezieller Firmware: Sie schreibt zwar immer noch zwei Bits in eine Flash-Zelle, nutzt aber nur die halbe Kapazität eines jeden einzelnen Blocks der MLC-Flash-Chips von Toshiba. Das Ganze nennt sich dann Reliability Optimized Multi Level Cell (RO-MLC) und soll die Zuverlässigkeit gegenüber MLC verzehnfachen (50 000 Schreibzyklen), die Data Retention Time verfünffachen und obendrein die Schreibgeschwindigkeit von 200 auf 470 MByte/s erhöhen.

Zum Einsatz kommt die neue Technik in diversen Bauformen: Als 2,5"-SATA-SSD der CIS-Serie mit 8 bis 512 GByte Kapazität sowie als CFast- (bis zu 32 GByte) oder CompactFlash-Karte (bis zu 64 GByte). Bemerkenswert ist auch der zulässige Temperaturbereich von –40 bis +85 °C. Den Vertrieb übernimmt ICP Deutschland. Die günstigste SATA-SSD kostet 86 Euro. (bbe@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

PCIe-, SAS- und SATA-SSDs mit bis zu 6,4 TByte

Die erste NVMe-SSD-Familie Z-Drive 6000 der Toshiba-Sparte OCZ soll eines Tages in einer Version mit 6,4 TByte MLC-NAND-Flash verkauft werden. Vorerst liegt die Kapazität zwischen 800 GByte und 3,2 TByte. Die Speichermedien gibt es als PCIe-3.0-x4-Steckkarten oder im 2,5-Zoll-Format mit SFF-8639-Anschluss. Der SSD-Controller Flashtec NVMe1016 alias Princeton stammt von PMC-Sierra und steuert 16 Flash-Kanäle an. Preise für die PCIe-SSDs nennt OCZ nicht. Die Z-Drives der Serie 6000 sind eher fürs Lesen gedacht: Man darf sie während ihrer fünfjährigen Garantiefrist einmal täglich komplett überschreiben (1 Drive Write per Day, 1 DWPD). Die teurere Baureihe Z-Drive 6300 verträgt 3 DWPD.

Die SanDisk-SSD Cloudspeed Eco Gen II speichert 2 TByte.

Bereits im vergangenen Jahr hatte SanDisk die Optimus Max 4TB mit SAS-Interface angekündigt, die rund 6500 Euro kostet. Mit 0,5 DWPD ist sie ebenfalls für Daten gedacht, die häufig gelesen werden. Beim sequenziellen Lesen und Schreiben sind 500 MByte/s drin, bei zufällig verteilten Schreibzugriffen aber bloß 10 000 IOPS. Beim Lesen sind es hingegen bis zu 85 000. Noch etwa langsamer, aber auch sparsamer und sicherlich auch billiger ist die Cloudspeed Eco Gen II mit SATA-Interface und 2 TByte Kapazität. Sie wurde auf der Computex angekündigt – leider ohne Preis.

(ciw@ct.de)

All-Flash-Storage mit langer Nutzungsdauer

Pure Storage bringt das neue FlashArray m in drei Varianten auf den Markt: m20 mit 5 bis 40 TByte Rohkapazität, m50 mit 30 bis 88 und m70 mit 44 bis 136 TByte. Basis ist jeweils ein 3-HE-Einschub für 19-Zoll-Racks, der sich mit bis zu vier 2-HE-„Shelves“ erweitern lässt. Die Flash-Module in der Basis sind per PCIe NVMe angebunden, die Shelves per SAS 12G. Durch Deduplikation und Kompression sollen die Systeme in der Praxis bis zu 120, 250 oder 400 TByte fassen.

Jedes FlashArray m besteht aus zwei redundant verschalteten Controllern, bei denen es sich letztlich um Server mit Haswell-Xeons handelt. Sie sind über PCI Express Non-Transparent Bridging (PCIe NTB) verknüpft. Bei der Deduplikation kommt NV-RAM zum Einsatz. Die externe Kommunikation erfolgt über Fibrechannel mit 8 beziehungsweise 16 GBit/s oder über 10-GBit-Ethernet per iSCSI. Pure Storage verspricht schon beim kleinsten System bis zu 150 000 IOPS, allerdings mit 32-KByte-Blöcken – die kämen in der Praxis häufiger vor als die für IOPS-Angaben üblichen 4-KByte-Blöcke.

Eine Besonderheit des FlashArray m ist die Aufrüst- und Erweiterbarkeit: Wählt man die Option Evergreen Storage, soll sich das System über eine Nutzungszeit von mehr als zehn Jahren auf dem jeweils aktuellen Leistungsstand halten lassen.

(ciw@ct.de)

Das Flash-Speichersystem Pure Storage FlashArray m20 fasst bis zu 120 TByte.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

Die nächste Google-Milliarde

Googles Vision und die neue Android-Version M

Eine Milliarde Geräte laufen mit Googles Betriebssystem Android. Auf seiner Entwicklerkonferenz Google I/O zeigte das Unternehmen, wie es in Android die Nutzerdaten künftig genauer analysieren und gleichzeitig besser schützen will – und warum die nächste Google-Milliarde aus Uhren, Autos und Haushaltsgeräten bestehen könnte.

Es ist der tiefste Einblick in den Kopf von Google, den man als Außenstehender bekommen kann: Auf der Entwicklerkonferenz Google I/O öffnete das Unternehmen seine Tore und präsentierte seine Vision. „Wir können zeigen, was wir das letzte Jahr alles gemacht haben“, so blickt Produkt-Chef Sundar Pinchai auf die Konferenz.

Und das ist nicht wenig: Smartphones zum Zusammenstecken, Google-Autos, Sensoren für Textilien, – Google forscht in unzähligen Projekten an seiner und unserer Zukunft. Aber auch die bestehenden Google-Nutzer wollen ständig mit Updates versorgt werden, zum Beispiel die Milliarde aktiver Android-Smartphones und -Tablets, die Google inzwischen zählt.

Android M

Als „Politur“ bezeichnet Google die nächste Version von Android, die offiziell noch immer unter dem Codenamen „M“ läuft. Das klingt nach einem eher kleinen Versionsschritt, und tatsächlich beheben die meisten Neuerungen vor allem kleine Interface-Schwächen oder schließen Feature-Lücken zu iOS. Teile des Updates arbeiten aber auch an den Alleinstellungsmerkmalen von Googles Betriebssystem und geben einen Vorgeschmack darauf, wo das Unternehmen eigentlich hin will: Den Anwender durch Analyse seiner Daten so gut verstehen, dass Google ausrechnen kann, welche Informationen er als Nächstes benötigt. Finden ohne suchen also.

Dazu erweitert Google in Android M den Info-Assistenten Google Now. Bisher konnte man Now als universelle Übersicht aufrufen, die Infos zusammenstellt wie Sportergebnisse des Lieblingsclubs, erwartbare Stauverzögerungen zur täglichen Pendelstrecke oder über die Lesegewohnheiten ermittelte interessante Online-Artikel. Jetzt kommt „Now on Tab“ hinzu: In jeder beliebigen App lässt sich der Assistent per langem Druck auf den Home-Button starten, der dann den Inhalt beispielsweise des geöffneten Chatfensters oder einer Webseite analysiert und zusätzliche Infos dazu liefert. Die Frage eines Bekannten nach einem Kinobesuch quittiert Now dann beispielsweise mit dem örtlichen Kinoprogramm, den Hinweis auf ein neues Restaurant reichert Now mit dem passenden Kartenausschnitt auf Google Maps oder den Öffnungszeiten an.

Um Dienste wie Now besser zu machen, braucht Google jedoch Zugriff auf möglichst viele Informationen über das Leben des Nutzers. Damit man sie gerne bei Google speichert, verbessert das Unternehmen ständig seine Dienste wie Google Maps und Gmail. Vor allem die zur Google I/O veröffentlichte neue Fotos-App zeigt eindrucksvoll, wie eine extrem gute Bilderkennung und Optimierungssoftware den Umgang mit den eigenen Fotos vereinfachen kann – wenn man sie in der Google-Cloud ablegt (siehe S. 30).

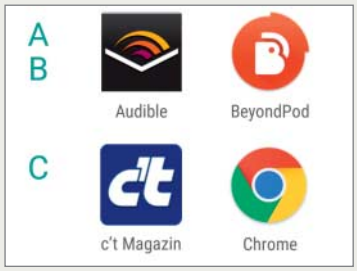
Dennoch stecken Smartphone-Nutzer ihre Daten häufig lieber in Apps, die nicht von Google kommen. Damit auch diese Daten nicht an Google vorbeiziehen, lotst das Unternehmen die Android-Entwickler so gut es geht zum hauseigenen Werkzeugset. Entwickler können schon lange Maps und andere Google-Dienste in den eigenen Code integrieren, in Android M lässt sich nun auch eine eigene Instanz des Chrome-Browsers einbauen – inklusive personalisiertem Passwort-Speicher und Autovervollständigung. Auch rücken in Android M Betriebssystem und Apps näher zusammen: Beispielsweise wird das Teilen von Infos zwischen Apps oder Nutzern vereinfacht und Links auf URLs wie twitter.com oder facebook.com starten – sofern installiert – gleich die App des Dienstes und nicht den Browser.

Mehr Datensammelei, mehr Datenschutz

Ob der ständig tiefer greifenden Datensammelei ist es kein Wunder, dass viele in Google vor allem eine „Datenkrake“ sehen, zumal Android sich in der Vergangenheit in puncto Datenschutz wenig hervorgetan hat [1]. Hier bemüht sich Google um mehr Transparenz und mehr Kontrolle für den Nutzer. Dazu hat Google zur I/O unter myaccount.google.com die Webseite „Mein Konto“ gestartet, über die Anwender eine Übersicht über ihr Google-Konto bekommen und das Sammeln von Daten einschränken können.

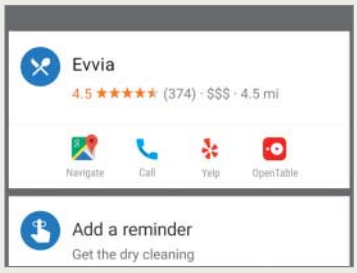
In Android M wurde außerdem das Berechtigungssystem für Apps komplett überarbeitet. Bisher musste man Apps bei Installation pauschal alle von ihnen eingeforderten Rechte einräumen. Nun kann man Apps den Zugriff auf Smartphone-Funktionen wie Standorterkennung oder Kamera individuell erlauben und verbieten. Statt bei der Instal-

Android M im Überblick



Mehr Übersicht: Das App-Menü scrollt vertikal und sortiert klarer.

Besserer Datenschutz: Apps kann man einzelne Berechtigungen entziehen.



Finden statt Suchen: „Now on Tab“ zeigt kontextbezogene Infos.

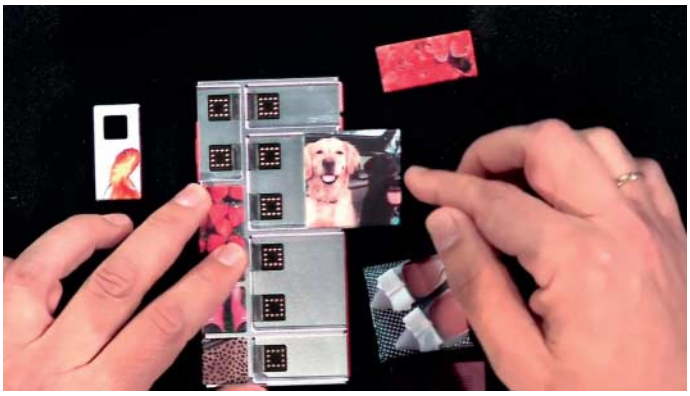
Strom sparen: Apps verringern Aktivitäten, wenn sich das Gerät nicht bewegt.

Google Pay: Bezahlen soll künftig so einfach wie auf dem iPhone sein.

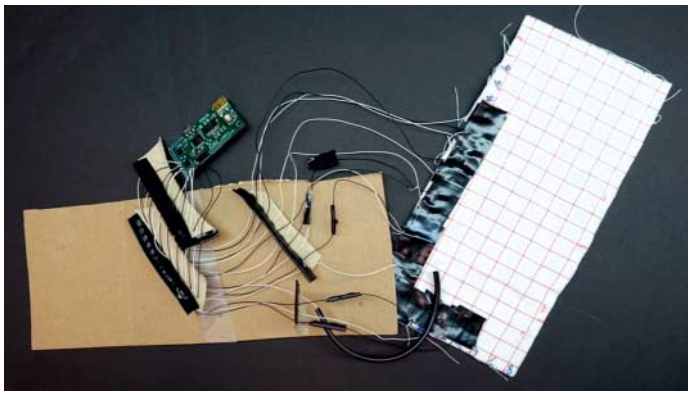
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Project Ara: ein individuelles Smartphone aus zusammengesteckten Modulen



Project Jacquard: Der Pulli könnte künftig das Smartphone steuern – dank eingewobener Sensoren.

lation fragt eine App erst dann nach einem bestimmten Recht, wenn sie es zum ersten Mal benötigt. Will man in WhatsApp beispielsweise eine Sprachnachricht versenden, bittet die App darum, aufs Mikrofon zugreifen zu dürfen. Über die App-Einstellungen kann man jedes dieser Rechte auch im Nachhinein erteilen oder entziehen – die acht Berechtigungsgruppen sind Ortsdaten, Kamera, Mikrofon, Kontakte, Telefon, SMS, Kalender und Sensoren. Den Zugriff aufs Internet oder die eindeutigen Identifikationsnummern des Geräts kann man aber nicht einschränken. Damit die dynamische Rechtevergabe funktioniert, müssen Entwickler ihre Apps anpassen. Zwar kann man auch älteren Apps Rechte entziehen, unter Umständen funktionieren diese dann aber nicht mehr ordnungsgemäß.

Zahlen per Handy

Ein weiteres Feature von Android M wird man in Deutschland wohl vorerst noch nicht bekommen: Den überarbeiteten Bezahldienst Google Pay. Künftig soll man auf Android-Smartphones Kreditkarten und andere Zahlungsmittel hinterlegen können und dann mit dem Smartphone zum Beispiel über Nahfunkkontakt mit einem Terminal bequem bezahlen – ganz ähnlich wie bei Apple Pay. Ob der Dienst auch nach Deutschland kommt und wann, ist nicht abzusehen – die bisher genannten Partner sind vor allem Shops und Kreditinstitute in den USA.

Zwei weitere ständige Baustellen von Android nimmt Google in Android M in Angriff. Das bisher nur eingeschränkt funktionierende Daten-Backup wird automatisch alle App-internen Daten mitspeichern, außer der App-Entwickler verbietet dies ausdrücklich im Code (Opt-out). Bisher mussten Entwickler definieren, ob und welche Daten Android berücksichtigt (Opt-in). Auch das Problem der Einbindung externer SD-Karten will Google mit Android M lösen. In der neuen Version kann man SD-Karten zum „internen Speicher“ umwidmen, sodass alle Apps diese als Speicherort für Daten nutzen können [2].

Google will Android M im Laufe der nächsten Monate finalisieren und spätestens im September veröffentlichen. Eine Vorab-Developer-Version für einige Nexus-Smartphones und -Tablets ist bereits über developer.android.com verfügbar – einige der neuen Features funktionieren darin aber noch nicht.

Das Überall-Google

Eine Milliarde aktive Android-Geräte sind es, doch für Google ist das erst der Anfang. Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Frage: Wo bekommt man die nächste Milliarde her? Im Fokus stehen dabei vor allem neue Märkte, auf denen Smartphones – allein schon wegen des Preises – bisher kaum eine Rolle spielten. „Wir arbeiten hart daran, Produkte für jedermann zu bauen“, so Sundar Pinchai. Das Google-Projekt „Ara“ peilt genau jene neuen Nutzer an: Das modulare Smartphone zum Zusammenstecken läuft mit offener Hard- und Software, Hersteller können dafür eigene Module zum Beispiel für Kameras oder Displays bauen. Auf der I/O präsentierte das Unternehmen einen lauffähigen Prototypen und zeigte, wie man während des Betriebs zusätzliche Module andockt. Google stellt das Grundgerüst zur Verfügung und geht davon aus, dass die einfachsten Modular-Handys preislich bei nur 50 Dollar liegen werden – als ersten Testmarkt hat das Unternehmen Puerto Rico im Blick.

Erst gehörte Google der Browser, jetzt auch das Smartphone. Doch wo googelt der Nutzer in Zukunft? Ins Auto hat es das Unternehmen schon geschafft: Android Auto ist eine Art Verlängerung der Smartphone-Funktionen auf ein Display im Fahrzeug, inklusive Navigation, Multimediasystem und Freisprecheinrichtung. Audi und Kia beispielsweise bauen das System schon ab Werk in einigen Modellen ein. Als das „nächste große Ding“ stehen derzeit aber eher die Smartwatches hoch im Kurs. Hier war Google zwar einer der Pioniere, doch scheint Apple zumindest im Verkauf Android Wear mit seiner jüngst erschienenen Watch deutlich den Rang abzulaufen. Das neue Update für Android Wear hat die Bedienung vereinfacht und die Verbindung zwischen Smartphone und Uhr verbessert [3] – doch ob das reicht, um Apple wieder zu überholen?

Google will aber auch auf Thermostaten, Heizungsregler, vielleicht auch auf Kühlschränke. Für das „Internet der Dinge“ führt das Unternehmen deshalb eine neue Software-Plattform ein, die Brillo heißt und ein für schwache Hardware optimiertes Mini-Android ist. Brillo-Geräte sollen untereinander über ein eigenes Kommunikationssystem namens Weave verbunden sein, das geräteübergreifend Sensoren ausliest und die Geräte miteinander sprechen lässt – es ist einer von vielen Versuchen, eine Standard-Schnittstelle fürs Internet der Dinge zu etablieren. Gesteuert wird – wie könnte es anders sein – über verbundene Android-Tablets und -Smartphones. Erste Entwicklerversionen sollen frühestens im Juli veröffentlicht werden.

Der übernächste Schritt

Was nach dem Auto und der Uhr kommt, weiß noch keiner, deshalb versucht Google in seinen Projektschmieden alles, was sich in Zukunft irgendwann rechnen könnte. Das prominenteste Probierprojekt ist Google Cardboard, mit dem man für ein paar Euro ein Smartphone in eine VR-Brille verwandeln kann. Zur Google I/O gab es eine neue Cardboard-Brille und eine Initiative mit Schulen zu vermelden (siehe S. 31).

Project Soli lotet dagegen aus, wie wir künftig auch ohne Screen und Touch technische Geräte in unserer Umgebung steuern können. Soli erfasst Frequenzen um 60 GHz und kann per Radar selbst kleinste Fingergesten in der Luft erkennen. Vielleicht reicht in Zukunft ja ein Fingerschnippser, um den nächsten Song zu spielen. In Project Jacquard dagegen webt Google Sensoren in Textilien ein. Kontakte könnte man dann anrufen, indem man seinen Pulli reibt. Die nächste Milliarde Google-Geräte wird sich am Ende vielleicht gar nicht aus Smartphones, Autos oder Uhren rekrutieren – sondern aus Jeans und Röcken. (acb@ct.de)

Literatur

[1] Achim Barczok, Appgehört, Smartphone-Schnüfflern auf der Spur, c’t 19/15, S. 122

[2] Jörg Wirtgen, Wie Android M die Speicherkarte anspricht, www.heise.de/-2679598

[3] Achim Barczok, Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck, Alles auf Abruf, Smartwatch-Systeme im Vergleich, c’t 13/15, S. 102

c't Videos: ct.de/y4yn

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jo Bager

Mächtiger Bilder-Manager

„Gmail für Fotos“: Googles überarbeiteter Fotodienst

Google Fotos offeriert kostenlosen Cloud-Speicherplatz für alle Fotos und Videos seiner Benutzer. Die erschließt Google mit nützlichen Organisationsmöglichkeiten und künstlicher Intelligenz – schön anzusehen und sehr hilfreich, aber auch ein wenig gruselig.

Google hat seinen Bilderdienst um- und ausgebaut, der bisher Google+ Photos hieß. Er nennt sich nun Google Photos – hierzulande Google Fotos – und ist jetzt nicht mehr an Google+ gebunden, sondern ein eigenständiges Angebot unter der Domain https://photos.google.com.

Die wichtigste Neuerung: Google Fotos stellt unbeschränkt kostenlosen Speicherplatz für Fotos und Videos bereit, die die Nutzer über die Android- und iOS-Apps hochladen. Beim Upload verkleinert Google die aus den Kameras stammenden, mäßig komprimierten JPEG-Dateien ein weiteres Mal. In unseren Versuchen nahm dabei die Dateigröße etwa um 50 Prozent ab. Einen sichtbaren Unterschied der Komprimierung auf die Bildqualität konnten wir nicht ausmachen.

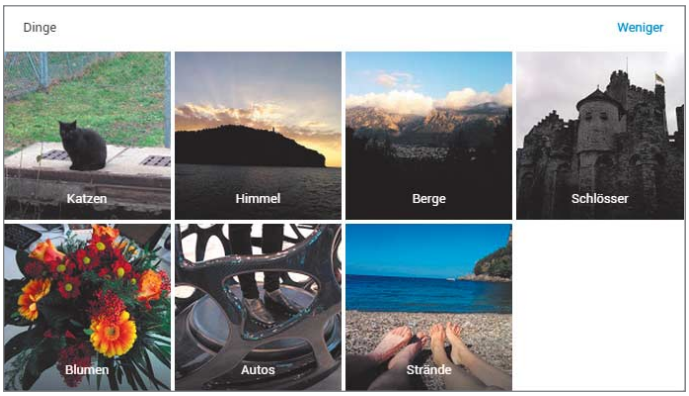
Als maximale Größenbeschränkung nennt Google bei Fotos 16 Megapixel und bei Videos Full-HD-Auflösung. Google Photos richtet sich also nicht an Profis. Wer die Originale von seinen mobilen Geräten, höher auflösende Bilder oder Bilder aus anderen Quellen speichern möchte, der muss dafür kostenpflichtig auf Google Drive oder auf einen anderen Anbieter ausweichen.

Die auf Google Fotos hochgeladenen Bilder lassen sich über Google Drive abrufen, sollen aber nicht auf den Speicherplatz angerechnet werden. Auch bei Google+ findet sich ein Menüeintrag, der zu Google Fotos führt – so weit geht die Trennung zwischen Google+ und Photos dann doch nicht.

Blick in die Bilder

Google Photos erzeugt aus Serienaufnahmen Collagen oder Animationen; Bilder, die es aufgrund der Orts-Metadaten zum Beispiel einer Reise zuordnen kann, fasst es zu einer „Geschichte“ zusammen. Es ist schon beachtlich, was Googles Cloud aus den hochgeladenen Bildern ohne Zutun des Nutzers zaubert.

Zudem analysiert Google die Bildinhalte. So hat es bei uns zum Beispiel Bilder mit Katzen, Himmeln, Schlössern und Blumen automatisch zu virtuellen Ordnern zusammengefasst. Das funktioniert nicht perfekt. So hat der Dienst einerseits einige Katzenfotos übersehen und andererseits zur Kategorie „Autos“ einige Bilder hinzugefügt, auf der weit und breit kein Auto zu sehen ist. Im Großen und Ganzen klappt die automatische Zuordnung aber beeindruckend gut.



Google Photos analysiert die hochgeladenen Fotos und fasst solche mit gleichartigen Inhalten in virtuelle Ordner zusammen.

Die extrahierten Informationen sollen es auch ermöglichen, per Textanfrage nach Bildern zu suchen. Produktmanager Anil Sabharwal ließ Google Photos bei der Präsentation der neuen Funktionen auf der Entwicklerkonferenz I/O Fotos zu „Snowstorm in Toronto“ heraussuchen – offenbar, ohne dass die Bilder vorher mit Schlagwörtern versehen worden waren. In unseren Versuchen funktionierte das aber nur mit einzelnen Begriffen wie „Haus“ oder „Gesicht“.

Eine weitere beeindruckende Neuerung ist offenbar noch nicht in Deutschland verfügbar: die Gesichtserkennung. In der Demo auf der I/O funktionierte das auch mit Fotos der Nichte von Sabharwal in ihren ersten Jahren – in denen sich ein Gesicht noch stark verändert. Sabharwal war es wichtig, darauf hinzuweisen, dass diese Ansichten allesamt privat sind.

Bradley Horowitz, der verantwortliche Manager bei Google, sagte in einem Interview, dass derzeit keine der in Google Photos erhobenen Informationen das Produkt verlassen (siehe c't-Link). Er sehe Google Photos ein wenig wie ein Gmail für Photos: einen Speicher für alle Bilder seiner Nutzer, bei dem der Benutzer die völlige Kontrolle darüber hat, welche Bilder mit wem geteilt werden. Er sagte aber auch, dass er sich vorstellen kann, dass Google Photos mit anderen Diensten verknüpft werden könne, etwa Googles Assistent Now.

Smartes Scrollen und Teilen

Die im Material Design gestaltete App wurde deutlich umgekrempelt. So kann man zum Beispiel mit der neuen Version Tag für Tag durch die Bilderflut wischen, wie bisher – oder mit einer Pinch-Geste auf eine Monats- und mit einer weiteren auf eine Jahresansicht wechseln.

Mit einer neuen, einfachen Geste lassen sich auf dem Gerät Dutzende Fotos auswählen. Zu diesen generiert der Dienst einen Link, der sich einfach an andere Android-Apps weitergeben lässt, um ihn zu teilen. Der Empfänger kann über diesen einen Link wiederum alle Bilder in seinen Google-Photos-Account übernehmen.

Der Assistent baut neue Fotos zu Animationen, Collagen oder Geschichten zusammen.

Nach wie vor kann man mit der App Fotos editieren. Dabei lassen sich grundlegende Dinge wie Kontrast, Sättigung oder Helligkeit anpassen oder mit vorgegebenen Filtern verfremden. Die Editier-Optionen sind aber eher einfacher Natur. Andere Apps, etwa Snapseed, bieten da mehr. Verschwunden ist mit dem Update die bisherige Anbindung an Googles TV-Stick Chromecast.

Smarte neue Fotowelt

Google Fotos ist ein äußerst attraktives Angebot: kostenloser, unbegrenzter Speicherplatz für sämtliche mit mobilen Geräten angefertigten Fotos. Google bereitet den Bildbestand eindrucksvoll auf, organisiert ihn und macht ihn durchsuchbar.

Dafür analysiert Google allerdings die Bildinhalte. Welche Informationen Google insgesamt aus den Fotos bezieht, kann man nicht wirklich nachvollziehen. Letztlich dürfte also wie auch bei anderen Google-Angeboten das Wissen über den Nutzer die Währung sein, die Google Fotos finanziert. (jo@ct.de)

c't Alle Links: ct.de/yyw6

© Copyright by Heise Medien

Pappe, runderneuert

Googles Virtual-Reality-Offensive

Auf der I/O-Konferenz zeigte Google nicht nur eine neue Cardboard-Smartphone-Halterung, sondern auch VR-Technik fürs Klassenzimmer und ein Kamerasystem für 360-Grad-Videos.

Auf der letzten I/O-Konferenz nahmen viele Besucher die Virtual-Reality-Handy-Halterung „Google Cardboard“ noch als ulkigen Scherzartikel wahr. In diesem Jahr zeigte Google nun, wie ernst man Virtual Reality dort nimmt: VR war nicht nur ein Hauptthema der Eröffnungsrede, es wurden auch spannende VR-Produkte angekündigt.

Cardboard funktioniert ebenso einfach wie faszinierend: Man startet eine kompatible App auf dem Smartphone, steckt das Telefon in die Papphalterung und hat sofort eine echte Virtual-Reality-Brille. Die Bildqualität erreicht nicht ganz das Niveau von Oculus Rift & Co., das Mittendrin-Gefühl beeindruckt aber fast genauso.

Google verkauft die Papphalterung nicht selbst; hat den Bauplan aber zur freien Verfügung ins Netz gestellt. Wer nicht selber basteln will, kann einen von diversen Nachbauten kaufen – eine Million an Cardboards soll schon im Umlauf sein. Für Android stehen unzählige Cardboard-kompatible Apps zur Auswahl; für iOS ebenfalls hunderte. Inzwischen gibt es auch eine offizielle Cardboard-App für Apple-Telefone. Dank eines SDK müssen Entwickler beispielsweise die Sensorauswertung fürs Headtracking nicht mehr selbst programmieren.

Auf der I/O-Konferenz verteilte Google „The new Cardboard“: Die neue Version der Papphalterung funktioniert auch mit Smartphones bis 6 Zoll (zuvor maximal 5,3 Zoll). Außerdem stecken mit einem Durchmesser von 37 mm und einer Brennweite von 50 mm etwas größere Linsen drin (zuvor 25 mm Durchmesser, 45 mm Brennweite). Zur Interaktion kommt ein Stempelmechanismus zum Einsatz: Einen Knopf an der Papphalterung drückt einen Schaumstoff-Stempel auf den Touchscreen. Der zuvor eingesetzte Magnetschalter funktionierte mit etlichen Handys nicht zuverlässig. Einige Drittanbieter wie „I am Cardboard“ verkaufen die neue Cardboard-Variante bereits, obwohl Google die Baupläne im Netz bis Redaktionsschluss nicht aktualisiert hat.

Künftig will Google die Low-Budget-VR-Brillen auch Schulen zur Verfügung stellen. Mit dem Projekt „Expeditions“ sollen Lehrer über ein Tablet die Ansicht mehrerer VR-Brillen steuern können. Mit verschiedenen Institutionen arbeitet Google an neuen unterrichtstauglichen VR-Inhalten.

In Googles erster 360-Grad-Kamerahalterung stecken 16 GoPro-Actioncams.

Apropos Inhalte: Während man mit Spiele-Engines wie Unity recht leicht virtuelle computergenerierte Räume bauen kann, ist die Aufzeichnung stereoskopischer 360-Grad-Realfilme noch ziemlich schwierig. Das will Google ändern: „Project Jump“ unterstützt Filmemacher mit einer Halterung zur Verbindung mehrere Kameras, einem Stitching-Webservice und einer 360-Grad-Videofunktion für YouTube.

Auf der I/O zeigte Google eine erste „Jump-kompatible“ VR-Kamera-Halterung, die mit dem Action-Kamera-Hersteller GoPro entwickelt wurde. Sie richtet 16 GoPro-Kameras vom Typ Hero4 in einem Ring aus, um stereoskopische Videos in 360 Grad aufzuzeichnen. Der Spaß ist allerdings nicht ganz billig: Eine Hero4-Kamera kostet zurzeit mindestens 350 Euro – bei 16 Stück kommen 5600 Euro zusammen. (jkj@ct.de)

Die neue Cardboard-Version hat größere Linsen und einen Stempelschalter. Außerdem passen Smartphones bis 6 Zoll hinein.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Kraft

WWDC 2015

Neue Betriebssysteme und Musik-Streaming

Auf seiner Entwicklerkonferenz WWDC hat Apple nicht nur die kommenden Versionen von OS X, iOS und watchOS vorgestellt, sondern auch den lang erwarteten Streaming-Dienst Apple Music.

Das Streaming-Angebot soll ab dem 30. Juni in über 100 Ländern auf OS X, iOS und Windows verfügbar sein. Versionen fürs Apple TV und Android folgen im Herbst. Es soll Apples gesamten Musikkatalog von über 30 Millionen Musiktiteln umfassen. Im Mittelpunkt stehen wie beim übernommenen Beats Music kuratierte Wiedergabelisten, die sich nach Genre oder Aktivität auswählen lassen. Der Dienst soll aber auch zu den Musikvorlieben des Hörers passende Vorschläge machen. Außerdem hilft Siri bei der Musiksuche und versteht nun Anfragen wie „Spiele mir die besten Songs von 1982“. Ein globaler Radiosender namens Beats 1 gehört ebenfalls zum Angebot. Mit Apple Music Connect lässt Apple die Social-Media-Komponente Ping wieder auferstehen. Künstler können darüber zusätzliche Inhalte wie Musikschnipsel, Fotos oder Texte präsentieren.

Nach drei kostenlosen Probemonaten liegt der Preis mit 10 Dollar im Monat auf dem Niveau der Konkurrenz. Allerdings will Apple für 15 Dollar auch ein Familienpaket anbieten, das sich bis zu sechs Nutzer im Rahmen der Familienfreigabe teilen können.

OS X 10.11

Bei der nächsten OS-X-Version „El Capitan“ stehen einfachere Bedienung und höhere Performance im Vordergrund. Für mehr Leistung soll die mit iOS 8 vorgestellte 3D-Schnittstelle Metal sorgen, die Apple nun auch auf den Mac bringt. Gegenüber Yosemite steigt die Render-Leistung auf Systemebene laut Apple um bis zu 50 Prozent, Adobe will einige Funktionen in After Effects durch Metal gar um den Faktor acht beschleunigt haben. Außerdem arbeite Apple mit Spiele- und 3D-Studios zusammen, darunter Blizzard, Epic, Feral, Aspyr und Autodesk.

Neue Funktionen gibt es ebenfalls, etwa das verbesserte Spotlight, das nun Anfragen wie „Dokumente, die ich im Juni bearbeitet habe“ versteht. Mittels Split View zeigt OS X zwei Apps im Vollbildmodus nebeneinander an, und wenn man eine Anwendung an den oberen Bildschirmrand zieht, lässt sie sich über die dort eingeblendete Spaces-Leiste auf einen anderen virtuellen Desktop verschieben. In Safari lassen sich beliebte Webseiten anpinnen und so offen und aktiv halten. Ein Stummschalt-Knopf deaktiviert die Audiowiedergabe in einem Tab. In der neuen Notizen-App können Bilder, PDFs, Videos und andere Dateien per Drag & Drop eingefügt werden.

Entwickler können eine erste Beta-Version bereits ausprobieren, nach einer öffentlichen Beta im Sommer soll OS X 10.11 im Herbst erhältlich sein.

iOS 9

Siri soll in iOS 9 schlauer werden und beispielsweise auch Fotos und Videos durchsuchen – nach Ort, Datum oder Titel. Außerdem schlägt sie Aktionen vor, die sich am Nutzerverhalten orientieren: Zum Beispiel erinnert sie unter Berücksichtigung der Verkehrslage rechtzeitig daran, zu einem Termin aufzubrechen. Mit einer Programmierschnittstelle können Entwickler Siri künftig Zugriff auf bestimmte Inhalte ihrer Apps geben.

Auch Spotlight lernt dazu und grast weitere Datenquellen wie das iCloud Drive, Videodienste, Wettervorhersagen oder Sportergebnisse ab. Maps liefert künftig Informationen zu öffentlichen Nahverkehrsmitteln in über 300 Städten, die Routenplanung berücksichtigt verschiedene Transportmittel. Aus der App Passbook wird Wallet, das für Apple Pay auch Kunden- und Bonusprogrammkarten von Geschäften verwaltet. Bei News handelt es sich um eine vorinstallierte Magazin-App, die Zeitschriftenartikel, Blogbeiträge, Videos und andere Inhalte bereitstellt und interessenbasierte Vorschläge unterbreiten soll.

Mit iOS 9 bekommt das iPad drei Multitasking-Modi: „Slide Over“ erlaubt, eine zweite App von der Seite hereinzuwischen. Eine Bild-in-Bild-Funktion ermöglicht die Videowiedergabe in einem skalierbaren Fenster vor einer anderen App. Beide Ansichten unterstützt Apple ab dem iPad Air sowie dem iPad mini 2. „Split View“ bleibt dem iPad Air 2 vorbehalten: Es laufen zwei aktive Apps nebeneinander. Dabei lassen sich Inhalte von einer App in die andere ziehen.

Die Mindestvoraussetzungen für iOS 9 sind dieselben wie für iOS 8: iPhone 4s, iPad 2, iPad mini der 1. oder iPod touch der 5. Generation. Eine Entwickler-Beta steht bereits zur Verfügung: Nach einer öffentlichen Beta im Juli erscheint die finale Version im Herbst – voraussichtlich zusammen mit neuen iPhones.

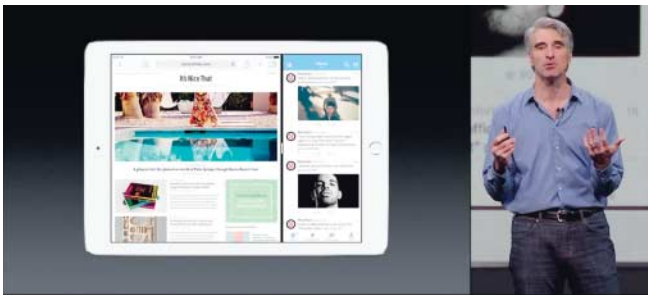
watchOS – native Apps

Ebenfalls im Herbst bringt Apple watchOS 2. Erstmals laufen Programme nativ auf der Apple Watch – ohne iPhone-Anbindung. Das beschleunigt nicht nur Start und Bedienung, sondern erlaubt auch den Zugriff auf die digitale Krone, die Sensoren, die Taptic-Engine und das Mikrofon – oder auf das ebenfalls in watchOS 2 integrierte HealthKit.

Neu ist neben der Unterstützung für Facetime Audio die Möglichkeit, mit der Workout-App Aktivitäten von Drittanbieter-Apps aufzuzeichnen. Mit Siri kann der Nutzer Homekit-Hardware steuern, Mails beantworten und Statusanzeigen, also Checks, aufrufen. Neue Zifferblätter zeigen etwa Fotos und Videos aus der Nutzersammlung. Entwickler können eigene „Komplikationen“ anbieten, das sind Zusatzanzeigen auf den Zifferblättern. watchOS 2 bringt auch eine Aktivierungssperre mit.

Swift 2

Mit dem ersten großen Update hat Apple seiner Programmiersprache einige neue Funktionen mitgegeben, unter anderem eine Fehlerbehandlung (Exceptions) und Verbesserungen an der Syntax. Ferner wurde der Compiler beschleunigt. Swift 2 solle Apple zufolge deutlich schnelleren Code erzeugen als der Vorgänger. Apple will den Swift-Compiler und die Standard-Bibliothek noch in diesem Jahr als Open Source zur Verfügung stellen – auch für Linux. (bkr@ct.de)



Mit iOS 9 lernen iPads neue Multitasking-Modi. Den Split-View-Modus mit zwei aktiven Anwendungen bleibt dem iPad Air 2 vorbehalten.

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Herzen und Seelen

Sie sollte ganz neu beseelt sein, „The Machine“, die Hewlett-Packard für die Big-Data-Herausforderungen der nächsten Jahre konzipiert. Die russische Seele in dortigen Computersystemen hat viel mit Orwell, Snowden und Warrior zu tun.

Auf der letztjährigen HP Discover zeigte CTO Martin Fink stolz die Seele der neuen Maschine herum, den Memristor-Speicher mit Zugriffszeiten im unteren Nanosekundenbereich, mit dem das zukunftsweisende „Distributed Mesh Computing“ möglich werden soll: 6 TByte in einem kleinen Modul, angeschlossen über Glasfaserkabel. Fink verkündete, dass erste funktionierende Memristor-Prototypen im Verlauf von 2015 verfügbar sein sollen. Doch in diesem Jahr folgte auf HPs Discover in Las Vegas die Ernüchterung: The Machine wird es vorläufig nicht mit Memristoren, sondern zunächst nur mit normalem DRAM-Speicher geben – gepuffert, denn Festplatten oder SSDs sind in dem Distributed-Mesh-Konzept mit nichtvolatilem Speicher nicht vorgesehen. Das erste Testsystem soll immerhin 320 TByte Speicher und über 2500 CPU-Kerne aufweisen. Später will man dann zunächst Phasenübergangsspeicher einsetzen, bevor letztlich die vielversprechenden Memristoren spruchreif sein sollen.

Herstellerpartner SK Hynix kommt damit offenbar nicht in die Strümpfe. Man hört von katastrophalen Ausbeuten von unter 15 Prozent. Böse Zungen lästern, man hätte in den chinesischen Hynix-Werken in Wuxi wohl nicht genügend reinen Sauerstoff – das Memristor-Konzept von HP/Hynix arbeitet nämlich mit Sauerstoff-Atomen als Speicher, die in Titandioxid-Schichten hin- und hergeschoben werden. Vielleicht hat SK Hynix aber auch einfach keine Kapazitäten frei und muss jetzt erst einmal zuhauf High Bandwidth Memory (HBM) für die auf der Computex vorgestellten neuen AMD-Fiji-Grafikchips liefern.

Auch anderswo wird intensiv an Memristoren geforscht. So meldeten Wissenschaftler der traumhaft am Pazifik gelegenen Universität von Santa Barbara Erfolge mit neuronalen Pt/TiO_2-Memristor/CMOS-Hybrid-Chips, die 100 Synapsen simulieren und Mustererkennung analog zum Gehirn ausführen können.

Schon lustig, den Teamleiter, Prof. Dmitri Strukov, traf ich vor Jahren zufällig im Brew Pub „Faultline“ in Sunnyvale – das Silicon Valley ist eben ein Dorf. Strukov forschte damals noch an den Hewlett-Packard Laboratories in Palo Alto, wo er offenbar von HP-Fellow Stan Williams mit dem Memristor-Virus infiziert wurde. Der russische Wissenschaftler zeigte mir auch seine Greencard – nun weiß ich, dass die gar nicht unbedingt grün, sondern zumeist weiß ist.

Synapsen

Ob bei seinen späteren Vorträgen, die er als UCBA-Professor unter anderem bei Intel in Hillsboro über „Pattern Classification with Memristive Xbar Circuits“ abhielt, auch sein sowjetischer Kollege, der berühmte Computerpionier Boris Babayan, mitgelauscht hat, ist nicht überliefert.

Babayan ist übrigens weder Russe noch Armenier – wie uns Wikipedia weismachen will –, sondern Aserbeidschaner, geboren in Baku. Er arbeitet nun schon seit elf Jahren als Intel-Fellow für Computer-Architektur in den USA und denkt mit 81 immer noch nicht ans Aufhören: „Ich hab noch so viele Ideen“. Viel Aufsehen hatte er in den späten 90ern, damals noch in Moskau, mit seinem angekündigten Elbrus-2000-Prozessor gemacht. Dessen 512 Bit breites VLIW-Design mit bis zu 20 Instruktionen pro Takt und mit dynamischer binärer Translation kam als Konkurrent zum Intel Itanium zwar nicht auf den Markt, wurde aber nach seinem Weggang von dem verbliebenen Elbrus-Team im Moskow Center of SPARC Technologies (MCST) fertiggestellt und dann vom russischen Militär eingesetzt. So mussten sie keine Angst vor Hardware-Hintertüren fremder Dienste haben. Der Elbrus-Prozessor wurde dann kontinuierlich weiterentwickelt und auf vier und acht Kerne ausgedehnt. Ein YouTube-Video zeigt, dass man auf dem Vierkerner Elbrus-4C (auch 4S genannt, je nachdem ob man das C kyrillisch oder lateinisch interpretiert) mit seinen 720 MHz durchaus auch Doom 3 BFG spielen kann.

HPs The Machine (mechanisches Muster), nun mit normalen DRAMs: links und Mitte via Fabric angesprochen, rechts lokal mit SoC; Fabric-Switch ganz rechts

Den Achtkerner Elbrus-8C mit 1,3 GHz Takt, bis zu 25 Instruktionen pro Takt, 250 GFlops theoretischer Performance, gefertigt im 28-nm-TSMC-Prozess, stellte MCST im letzten Jahr vor. Vielleicht sieht man ja damit bestückte Systeme auch außerhalb Russlands (dann mit vermutlich anderen Hintertüren).

Daneben gibt es weitere russische Prozessorfirmen, die sich allerdings im Kern auf westliche Designs abstützen. So erwartete man vom Start-up Baikal eigentlich einen ARM-Chip für Router, Switches und andere Netzwerkgeräte. Doch völlig überraschend kam der jetzt vorgestellte Baikal-T1 mit zwei MIPS-Warrior-Kernen (5600) von Imagination Technologies heraus. Allein vom Namen her bietet sich der schon fürs Militär an. Und wofür sich „Orwell“ des ebenfalls in Zusammenarbeit mit Imagination von der Moskauer Firma Elvees designte Chip eignet, kann man erahnen – aber im Visier des Spezial-Chips für Videoanalyse liegt insbesondere der Zukunftsmarkt der Driver-Assist-Systeme für autonome Automobile. Als Nächstes, so kann man vermuten, kommt aus Moskau dann der Sicherheits-Chip Snowden.

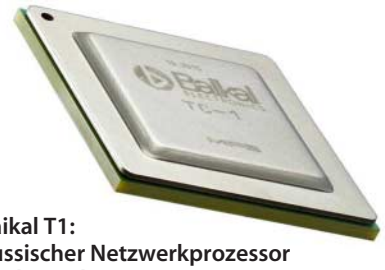


Bild: Imagination Tech

Baikal T1: Russischer Netzwerkprozessor mit britischen Warrior-Kernen eines amerikanischen Designhauses

Neue amerikanische Prozessoren gibt es natürlich auch. Die nächsten Broadwell-Versionen für Notebooks, Desktops und kleine Server wurden jetzt feierlich auf der Computex vorgestellt (siehe S. 22). Sie sind zwar nicht schneller als die Vorgänger, verbrauchen aber weniger und haben leistungsfähigere Grafikprozessoren an Bord. Bei dem einen oder anderen taiwanischen Hersteller lugte daneben schon der Broadwell-Nachfolger Skylake hervor. Klassische Intel-Partner wie Asus und Gigabyte präsentierten zudem ihre Cavium-Boards mit bis zu 96 ARM64-Kernen. Auch Applied Micro war mit dem X-Gene 2 zugegen. Um diese Konkurrenz abzublocken, hatte Intel den Xeon D auf den Markt geworfen – zumindest auf dem Papier. Für ihn gibt es zwar inzwischen Boards etwa von Asrock oder Supermicro – aber wirklich zu sehen ist er noch nicht. Hier und da findet man bei den üblichen Anbietern etwa unter der Bestellnummer des Xeon D-1520 (GG80674017418005 R29B) ein paar Chips, meistens jedoch „No stock“. Aber mit Broadwell-Kern wird ihn ohnehin wohl kaum noch einer haben wollen, denn hinter den Kulissen hört man vom Xeon D mit Skylake-Kernen (Skylake-DE) schon im September. (as@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Die Macht der Drohnen

Das Wettrüsten bei bewaffneten UAVs hat begonnen

Länder wie Israel und die USA nutzen sie längst – Deutschland, Frankreich und Italien wollen sie ebenfalls: unbemannte Luftfahrzeuge, die sich mit Waffen bestücken lassen. Anfang Juni diskutierten Experten aus Militär, Forschung und Industrie in Bonn über Einsatzszenarien und Entwicklungsperspektiven solcher Unmanned Aerial Vehicles.

Die beeindruckendsten Bilder des zweitägigen Forums „Unmanned Vehicles V“ gab es ganz am Schluss zu sehen: André Haider vom NATO-Forschungszentrum JAPCC (Joint Air Power Competence Center) in Kalkar zeigte eine von der britischen Flugsicherung NATS (National Air Traffic Services) erstellte Zeitrafferanimation des internationalen Luftverkehrs über 24 Stunden. Darin erscheinen die Luftkorridore als dicht gesponnenes Netz aus feinsten Fasern, in denen sich rund um die Uhr unzählige Lichtpunkte bewegen – die Flugzeuge.

Hier, erklärte Major Haider, sollen sich also künftig unbemannte Flugzeuge einfädeln – sicher und zuverlässig nach vorgegebenen Regeln. Es sei zwar schön und gut, dass beispielsweise der hoch fliegende UAV-Aufklärer „Euro Hawk“ bei Störungen der Funkverbindung in der Lage sein soll, eine autonome Notlandung hinzulegen, sagte Haider. Aber den regulären Flugbetrieb dafür jedes Mal um das betreffende Gebiet herumzuleiten, sei etwas zu viel verlangt.

Spuren des Euro-Hawk-Debakels

Die Beschaffung des Euro Hawk, der auf dem Global Hawk des US-Herstellers Northrop Grumman basiert und mit dem europäischen Aufklärungssystem ISIS zur Überwachung von Funkverkehr und Radarsignalen (SIGINT) ausgestattet werden sollte, war Mitte 2013 gestoppt worden. Nachdem bereits Kosten von mehreren hundert Millionen Euro angefallen waren, wurde bekannt, dass sich offenbar niemand um die Zulassung für den Betrieb im kontrollierten Luftraum gekümmert hatte.

Für jeden Übungsflug hätten deshalb große Gebiete des zivilen Luftverkehrs gesperrt werden müssen. Das Video von Haider demonstrierte den Teilnehmern des UAV-Forums, das Anfang Juni von der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik (DWT) in der Stadthalle von Bad Godesberg abgehalten wurde, sehr eindringlich die Realität.

Auch andere Referenten beschäftigten sich mit Problemen der Zulassung von unbemannten Flugsystemen und unterstrichen damit, dass das Debakel um den Euro Hawk Spuren hinterlassen hat. Zugleich dämpften sie Erwartungen einer raschen Lösung. Immerhin gehe es darum, mit unbemannten Flugsystemen den Sicherheitsstandard bemannter Flugzeuge zu erreichen, betonte Dirk-Roger Schmitt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Als Zielgröße stellte er $1{,}5 \times 10^{-8}$ Kollisionen pro Stunde in den Raum, die nicht überschritten werden dürften. Schmitt räumte allerdings auch ein, dass es nicht leicht sei, die Einhaltung eines solchen Kollisionsrisikos zuverlässig nachzuweisen. Die Regeln für unbemannte Systeme müssten aber nicht unbedingt exakt die für den bemannten Flugverkehr nachbilden. Solange nur wenige ferngesteuerte Flugzeuge unterwegs seien, sei etwa denkbar, sie zunächst in einer größeren „Sicherheitsblase“ fliegen zu lassen.

Darüber hinaus bleiben die Probleme im nicht kontrollierten Luftraum, in dem sich auch die vielen kleinen Drohnen (Mini-UAVs) bewegen, verdeutlichte Schmitt. Hier seien europäische Regelungen noch in weiter Ferne. Ohnehin fallen unbemannte Flugkörper mit einem Gewicht unter 150 Kilogramm derzeit unter nationales Recht. Europäische Regelungen greifen erst bei schwereren Drohnen – diese sind bislang aber noch nicht ausformuliert. Die unterschiedlichen nationalen Standards erschweren den Marktzugang, bemerkte Norbert Tränapp von der Firma IABG, einem Analyse- und Testspezialisten für die Luft- und Raumfahrt. Tränapp sieht aber eine zunehmende Konvergenz bei den Zulassungsverfahren.

In Deutschland ist der Betrieb von Drohnen restriktiv geregelt: Flugkörper über 25 Kilogramm sind grundsätzlich verboten, ebenso der Flugbetrieb ohne direkte Sicht des Piloten auf das Fluggerät. Für kleinere Drohnen muss grundsätzlich eine Betriebserlaubnis eingeholt werden; lediglich der Betrieb im Rahmen von Sport und Freizeit ist unter der Modellfluglizenz genehmigungsfrei. Fabian Mock vom Luftfahrtamt der Bundeswehr (LufABw) machte am Beispiel der Luftrettung deutlich, dass diese strengen Regeln nicht übertrieben seien. So hatte der ADAC erst im Frühjahr vor einem steigenden Kollisionsrisiko gewarnt, da immer mehr privat betriebene Minidrohnen die Flugbahnen der Rettungshubschrauber kreuzen.

LufABw-Hauptmann Oliver Hirling betonte die Bedeutung kleinerer UAVs für das Militär. Die meisten der aktuell eingesetzten Drohnen seien leichter als 150 Kilogramm, erreichten aber zum Teil Geschwindigkeiten von bis zu 400 km/h. Der Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für den militärischen Betrieb im Rahmen von Musterzulassungen steht Hirling skeptisch gegenüber. Zum einen seien die Design-Möglichkeiten bei militärischen und insbesondere unbemannten Flugzeugen erheblich vielfältiger als bei zivi-

Bild: NATS

Der Luftraum über Europa ist in stark frequentierte Flugkorridore eingeteilt. Müssen UAVs aus zwanzig Kilometern Höhe zur Notlandung ansetzen, hat das erhebliche Auswirkungen auf den zivilen Luftverkehr.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Bild: Northrop Grumman

Der „Global Hawk“ von Northrop Grumman ist das bislang größte militärische UAV, das in Serie gebaut wird. Die Zukunft der europäischen Variante „Euro Hawk“ ist weiter ungewiss.

len Maschinen, die sich alle mehr oder weniger ähnelten. Zum anderen müsse ein völlig anderes Sicherheitskonzept beachtet werden: Während in der bemannten Luftfahrt der Schutz von Personen an Bord Priorität habe, gehe es bei unbemannten Flugsystemen in erster Linie darum, Menschen am Boden zu schützen. Musterzulassungen könnten daher nur ein Mosaikstein bei der Integration unbemannter Flugzeuge in den Luftraum sein, schlussfolgerte Hirling.

Die Rüstungsspirale dreht sich

Diskussionen zur Sicherheit von Mini-UAVs drehen sich aber längst nicht mehr nur um den Schutz vor Unglücksfällen, sondern zunehmend auch um gezielte Angriffe. Christian Jäger von der Elektroniksystem- und Logistik-GmbH (ESG) in Fürstenfeldbruck hob hervor, dass Mini-Drohnen inzwischen sehr weit verbreitet seien. Für den Schutz empfindlicher Bereiche wie etwa Gefängnisse, Atomkraftwerke oder öffentliche Veranstaltungen gebe es aber bislang kaum Konzepte. Wenn die Drohne bemerkt werde, sei es in der Regel bereits zu spät. Einzelne Abwehrmaßnahmen wie starke Wasserstrahlen oder das Auswerfen von Netzen seien daher nicht effektiv. Vielmehr müssten Abwehrstrategien modular auf den jeweiligen Kunden zugeschnitten werden. Details wollte Jäger nicht verraten; spezielle Abfangdrohnen (Anti-Drohnen-Drohnen) seien aber durchaus eine realistische Perspektive, sagte er.

Auch Igor Tchouchenkov vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) wies darauf hin, dass Mini-UAVs leicht zu tarnen und schwer zu orten seien, da sie in der Regel nur wenig Metall enthielten. Deshalb sei eine spezielle Luftkontrolle in niedrigen Höhen künftig ebenso nötig wie die Entwicklung von „sanften“ und „harten“ Gegenmaßnahmen. Eine sanfte Gegenmaßnahme könnte zum Beispiel die Störung der Funkverbindung oder eine Manipulation des GPS-Signals sein. Eine harte Maßnahme wäre der Abschuss beziehungsweise die Zerstörung des UAV. Bedrohungen durch Drohnen enden nicht bei unbefugtem Ausspionieren, stellte Tchouchenkov klar. Ein Mini-UAV könne auch eine Sprenglandung transportieren und damit etwa auf einem Fahrzeug landen.

Sprachregelung

Die Diskussionen über Defensivmaßnahmen in Verbindung mit Bewaffnung zeigen, dass das von Kritikern befürchtete Wettrüsten bei unbemannten Flugsystemen bereits in Gang gekommen ist. Vor diesem Hintergrund fiel umso deutlicher auf, mit welcher Offenheit beim DWT-Forum inzwischen über die Bewaffnung unbemannter Systeme gesprochen wird.

Während unter den Verteidigungsministern Karl-Theodor zu Guttenberg und Thomas de Maizière noch die Sprachregelung galt, die „Wirkfunktion“ möglichst aus der Debatte herauszuhalten, formuliert Guido Brendler vom Rüstungskonzern MBDA heute unumwunden: „Wirkung macht Streitkräfte relevant.“ Brendler beruft sich dabei auf Bundeskanzlerin Angela Merkel, der zufolge es eine Akzeptanz für „Beobachtungsdrohnen, die eventuell bewaffnet werden können“ gebe.

MBDA hat dafür auch schon Lösungen parat – etwa Lenkflugkörper wie die 51 Kilogramm schwere Luft-Boden-Rakete „Dual Mode Brimstone“ mit einer Reichweite von 15 Kilometern. Mit ihrem Laser- sowie einem Radarsuchkopf sieht sie nicht nur den Laserspot, mit dem das Ziel markiert wird, sondern auch das Ziel selbst. Eine kleinere Variante, die auch der nur 4,30 Meter lange TANAN-Hubschrauber von Airbus tragen könnte, ist die 7 Kilogramm schwere Enforcer-Air, deren 1-kg-Gefechtskopf allerdings nur gegen Personen und leicht gepanzerte Fahrzeuge eingesetzt werden kann.

Bild: Airbus DS

Für den unbemannten Hubschrauber TANAN von Airbus Defence & Space gibt es inzwischen auch eine passende Luft-Boden-Rakete.

Kooperation gefragt

Ob bewaffnet oder nicht: UAVs sollen künftig auch kooperieren – sowohl untereinander als auch in Teams mit Menschen. Mirco Alpen von der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg verdeutlichte das Konzept in einer kurzen Animation: Drei Quadrokopter patrouillierten durch einen Flur und teilten sich auf abzweigende Gänge auf. Die neuentwickelte Plattform „Airshark Technology Carrier“ (ATC 3.0) berechnet dabei die erforderlichen Navigationsstrategien. Jeder Quadrokopter kann bis zu einer Stunde in der Luft bleiben und hat ausreichend Rechenkapazität an Bord, um die Daten von vier Kameras in Echtzeit zu verarbeiten. Ziel ist es, Teams von drei bis fünf Flugrobotern das Innere von Gebäuden autonom erkunden zu lassen, ausschließlich gestützt auf die bordeigene Sensorik.

Andere Herausforderungen stellt die Kooperation heterogener Roboter – etwa zwischen Bodenfahrzeugen und fliegenden Plattformen. Janko Petereit vom Fraunhofer IOSB präsentierte in Bonn das Projekt SENEKA, bei dem ein ganzes Netzwerk von Sensoren, Kommunikationskomponenten und Robotern zum Einsatz kommt. SENEKA soll die Aufklärung in Katastrophengebieten erleichtern und die Suche nach Opfern und Gefahrenquellen beschleunigen. Dazu werfen Flugroboter unter anderem „Sensorkugeln“ von der Größe eines Tennisballs ab. Die Kugeln sind mit einem Vibrationsmotor ausgestattet, der zufällige Bewegungen erzeugt, wodurch sich die Kugeln selbst den Weg zu schwer erreichbaren Stellen in den Trümmern bahnen. Finden Überlebende einen Sensorball, können sie eine SOS-Funktaste betätigen und werden vom Sensornetzwerk geortet. (pmz@ct.de)

c't Zeitrafferanimation: ct.de/yzxm

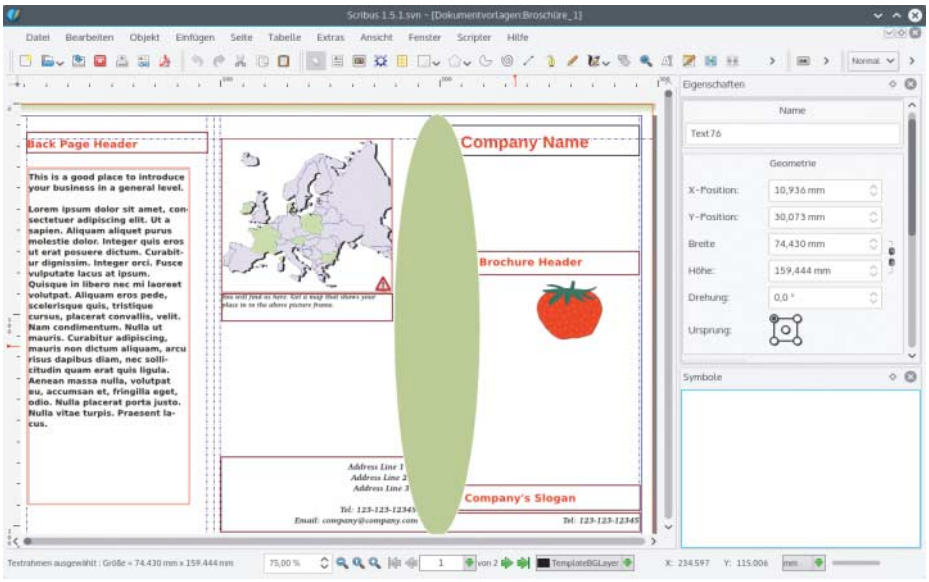
Die Bundeswehr hat bereits mehrere Drohnen in ihren Beständen. Das Kleinfluggerät für Zielortung (KZO) hat eine Aufklärungsreichweite von 65 Kilometern und kann bis zu 210 km/h schnell fliegen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

DTP-Software Scribus 1.5



Die neue Qt-5-Oberfläche der DTP-Software Scribus 1.5 wurde an vielen Stellen verbessert.

Im Zuge der Umstellung auf die GUI-Bibliothek Qt 5 haben die Entwickler die Bedienoberfläche der DTP-Software Scribus überarbeitet. Das native Scribus-Dateiformat kann jetzt auch Bitmaps speichern; bislang wurden lediglich Referenzen auf externe Dateien eingebunden. Objekte lassen sich jetzt klonen, wobei die Klone alle Änderungen am Original übernehmen. Über die neue „Kombinieren"-Funktion lassen sich Objekte verbinden, bleiben aber anders als beim Gruppieren weiter bearbeitbar. Der neue Bilderbrowser erleichtert das Einbinden von Bildern in Dokumente.

Scribus kann jetzt zahlreiche Dateiformate anderer DTP-Programme importieren, darunter InDesign XML, Adobe PageMaker, Apple iWorks Pages, Microsoft Publisher und QuarkXPress-Tags. Nahezu alle PDF- und Adobe-Illustrator-Dateien sollen sich dank neu geschriebener Filter layoutgetreu importieren lassen. Microsofts XPS-Format lässt sich jetzt im- und exportieren. Scribus 1.5 ist der aktuelle Entwicklerzweig der kommenden stabilen Version 1.6. (odi@ct.de)

Neuigkeiten von der Samba XP

Die Samba-Entwickler haben über viele Jahre sich selbst und die Nutzergemeinde mit der Arbeit an einer Alternative zu Microsofts Active Directory (AD) auf Trab gehalten. Seit Version 4.0 Ende 2012 offiziell veröffentlicht wurde, scheinen dem einstigen Vorzeigeprojekt die Ziele zu fehlen. Schlimmer noch: In der öffentlichen Wahrnehmung steht die Version 4.0 als Synonym für die Rolle des Active Directory Domain Controller. Dass Samba 4 mittlerweile die einzige noch aktiv gewartete Samba-Version ist und sehr wohl auch als reiner Dateiserver taugt, ist bei vielen Nutzern noch nicht angekommen.

Das jedenfalls wäre eine Erklärung dafür, dass bei einer Umfrage der Samba-Entwickler im März 2015 noch rund die Hälfte aller Teilnehmer Samba 3.x einsetzte. Die Ergebnisse hat Marc Muehlfeld auf der Samba XP im Detail vorgestellt. Die Umfrage zeigt zudem überdeutlich, wo es klemmt: Dokumentation, auch grundlegende zum Active Directory, und Anschluss an aktuelle AD-Entwicklungen, sei es das Schema von Server 2012 oder Sysvol-Replikation. Die Daten nebst Auswertung stehen auf den Samba-Webseiten zum Download bereit (siehe c't-Link).

Wie immer war auch Microsoft an Bord, sowohl als Sponsor als auch mit Referenten: Tom Talpey brachte die Samba-Gemeinde auf den Stand, was Microsoft mit SMB 3.1.1 für Windows 10 und den Windows Server 2016 auf den Weg bringt. Interessant daran ist vor allem, wie Microsoft SMB 3 nutzt, um große Datenmengen durch die Landschaft zu schieben – dort ist SMB längst mehr als nur ein Zugriffsprotokoll für Datei- und Druckdienste.

Ein großes Thema auf der vierzehnten von Sernet in Göttingen ausgerichteten Samba XP waren Storage-Cluster mit Samba. Viele Vorträge und ein Tutorial widmeten sich diesem Thema. Eher in den Kinderschuhen stecken dagegen die Ansätze, Samba in die Cloud zu tragen: Jeremy Allison skizzierte seine Ideen, um mit Samba Cloud-Gateways zu bauen, während David Disseldorp zeigte, wie man mit Microsoft Azure und Elasto in der Cloud SMB an den Start bringt und von VMs aus nutzt. Audiomitschnitte und Slides gibt es in der Regel einige Wochen nach der Samba XP zum Download. (ps@ct.de)

c't Samba-Umfrage: ct.de/yfpu

Aus für Mandriva

Der französische Linux-Distributor Mandriva ist bankrott und hat seine Geschäftstätigkeit eingestellt. Das Unternehmen, das seit 2001 an der Börse gehandelt wird, wird von einem externen Verwalter liquidiert. Mandrake Linux, das ursprüngliche Produkt des 1999 als MandrakeSoft gegründeten Unternehmens, lebt in den Community-Distributionen Mageia und OpenMandriva fort.

Laut dem bisherigen Geschäftsführer Jean-Manuel Croset habe sich Mandriva eigentlich auf einem guten Weg befunden: Nach Entlassungen 2013 seien die Kosten im vergangenen Jahr um 60 Prozent gesunken und der Umsatz um 40 Prozent gestiegen. Allerdings hätten entlassene Angestellte Entschädigungen in einer Höhe eingeklagt, die das Vermögen von Mandriva überstiegen hätten. Da die Investoren kein weiteres Geld zuschießen wollten, habe Mandriva in Konkurs gehen müssen. (odi@ct.de)

c't wissen Raspberry Pi

In dem günstigen Minirechner Raspberry Pi stecken große Möglichkeiten: Man kann ihn als Mediacenter, Streaming-Server oder Spielkonsole einrichten, seine eigene Cloud damit betreiben, eine mobile Musikanlage oder eine Kameraüberwachung bauen und und und …

In unserem Praxisratgeber „c't wissen Raspberry Pi" finden Sie alles, was Sie für eigene Projekte brauchen. Sie lernen die Hard- und Software kennen und erfahren, wie man den RasPi startet und nutzt. Ausführliche Beispiele und vertiefende Artikel zeigen, wie man unterschiedlichste Anwendungen installiert und eigene Programmierprojekte in Angriff nimmt.

„c't wissen Raspberry Pi" liegt ab Montag, 15. Juni, am Kiosk und kann ab sofort über den heise Shop bestellt werden. Die Lieferung erfolgt in Deutschland, Österreich und der Schweiz bis zum 15. Juli 2015 portofrei. (anm@ct.de)

c't c't wissen Raspberry Pie: ct.de/yfpu

© Copyright by Heise Medien

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Linux 4.1: Ext4 verschlüsselt Daten jetzt selbst

Das Ext4-Dateisystem von Linux 4.1 wird Daten verschlüsseln können; Google will das bei Android nutzen. In Intels Grafiktreiber ist erster Code eingeflossen, um 3D-Beschleunigung in virtuellen Maschinen zu nutzen.

Ungefähr eine Woche nach Erscheinen dieser c't dürfte der Linux-Kernel 4.1 veröffentlicht werden. Dessen Ext4-Dateisystem wird Dateien und Verzeichnisse erstmals selbst verschlüsseln können. Dabei lassen sich verschiedene Schlüssel einsetzen, damit beispielsweise jeder Anwender einen eigenen zum Verschlüsseln seines Home-Verzeichnisses nutzen kann. Ext4 verschlüsselt Nutzdaten und Dateinamen, lässt Zugriffsrechte, Dateigröße und einige andere Metadaten aber unverschlüsselt. Ein Anwender kann verschlüsselte Dateien anderer User löschen, sofern die Dateisystemrechte das erlauben.

Die Ext4-eigene Verschlüsselung stammt maßgeblich vom Ext4-Hauptentwickler Theodore ‚tytso' Ts'o und von Michael Halcrow, der vor über acht Jahren eCryptFS mitentwickelt hat. Das kann Inhalte auf beliebigen Dateisystemen verschlüsseln, arbeitet laut den beiden Google-Mitarbeitern aber langsamer. eCryptFS brauche zudem mehr Arbeitsspeicher; dasselbe gelte für die Verschlüsselung ganzer Datenträgerbereiche mit Dm-Crypt, die darüber hinaus nicht so flexibel einsetzbar ist. Die Ext4-Lösung soll sich daher deutlich besser für Smartphones und andere Mobilgeräte mit Android eignen, wo Google die Technik einsetzen will.

Intels Kernel-Grafiktreiber arbeitet jetzt als Client für XenGT. Dabei handelt es sich um eine Virtualisierungstechnik, über die virtuelle Maschinen die 3D- und Video-Beschleunigung aktueller Intel-Prozessoren nutzen können. Dazu bekommt ein als Gast laufendes System schnellen Zugriff auf Teilfunktionen der GPU des Prozessors.

GPU durchreichen

Gastsysteme sollen damit eine Grafik-Performance erzielen, die nicht sonderlich hinter der des Wirtssystems zurückbleibt. Dessen Grafiktreiber müssen die Technik allerdings auch unterstützen; das soll frühestens bei Linux 4.3 der Fall sein. Auch der Hypervisor muss das Ganze können; entsprechende Erweiterungen gibt es nicht nur für Xen, sondern als KVMGT auch für KVM.

Der Radeon-Treiber für Grafikchips von AMD unterstützt bei Linux 4.1 Multi-Stream Transport (MST). Diese mit DisplayPort 1.2 definierte Technik ist unter anderem zur Ansteuerung mancher 4K-Monitore erforderlich. Vorerst muss man den MST-Support manuell aktivieren. Der Nouveau-Treiber wird 3D-Beschleunigung beim GM107-Grafikprozessor bieten, den unter anderem die GeForce GTX 750 nutzt.

Der Treiber für die Controller der XBox One bekommt Force-Feedback-Unterstützung. Intels WLAN-Treiber spricht bei Kernel 4.1 auch die WLAN-Module 3165, 4165 und 8260 an. Beim Routing von Netzwerk-Paketen wird erstmals Multiprotocol Label Switching (MPLS) unterstützt. Dabei handelt es sich um eine vorwiegend in IP-Netzen mit Sprach- und Datendiensten eingesetzte Technik zur verbindungsorientierten Datenübertragung, bei der vorkonfigurierte Pfade die besten Wege im Netzwerk weisen.

Die Netzwerkverkehrs-Regelung per Traffic Control (TC) funktioniert bei 4.1 auch mit Filterprogrammen für den Extended Berkeley Packet Filter (eBPF). Solche Filter sollen schneller als die bisherigen arbeiten; dieser Ansatz ist zudem flexibler, weil sich Filter recht leicht in einer C-ähnlichen Programmiersprache schreiben lassen. Dieselben Vorteile gelten auch für den Einsatz von eBPF-Filterprogrammen zur Kernel-Ablaufverfolgung mit Kprobes, die 4.1 erstmals unterstützt.

Das Overlay-Dateisystem, das mehrere Dateisysteme übereinander schichten kann, unterstützt bei Linux 4.1 auch XFS. Neu dabei ist PMEM, ein simpler Treiber, um NV-DIMMs wie Datenträger zu verwenden. Diese derzeit sehr teuren Arbeitsspeichermodule lassen sich wie RAM ansprechen, behalten den Speicherinhalt aber auch ohne Stromversorgung.

Linux 4.1 lässt sich als Single-User-Kernel kompilieren, bei dem alle Prozesse mit Root-Rechten laufen. Dieser Betrieb ist für schwachbrüstige Embedded-Hardware gedacht, bei der der Multi-User-Support ein unnötiger Ballast wäre. Die Änderungen stammen von den Entwicklern des Linux Kernel Tinification Project, das Linux für die Hardware des Internet of Things (IoT) optimiert.

Der ARM64-Code bekommt Basis-Unterstützung für ACPI. Diese Technik zur Hardware-Konfiguration und Interaktion mit dem Betriebssystem ist in der ARM-Welt bislang eher sehr selten anzutreffen; viele Hersteller haben aber angekündigt, ACPI bei ihren ARM64-Servern zu verwenden.

Abseits

Nicht aufgenommen wurde der ebenfalls für 4.1 eingereichte Interprozesskommunikations-Mechnismus Kdbus. Er ist als Ersatz für den D-Bus-Daemon konzipiert, den viele Desktop-Anwendungen seit einigen Jahren nutzen, um sich untereinander und mit Systemdiensten auszutauschen. Kdbus blieb nach Diskussionen außen vor, in denen einige Kernel-Entwickler einen ganz anderen und viel flexibleren IPC-Mechanismus forderten; andere sahen Schwächen oder potenzielle Sicherheitsprobleme. Die Kdbus-Entwickler haben seitdem einige Änderungen am Code vorgenommen und wollen sich offenbar erneut um eine Aufnahme bemühen. (thl@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

FreeTime Unlimited: Multimedia-Flatrate und Tablet für Kinder

Amazon hat ein besonderes Angebot für Kinder geschnürt. Für 3 Euro im Monat je Kind erhalten Prime-Mitglieder mit „FreeTime Unlimited“ uneingeschränkten Zugriff auf tausende Bücher, Filme und Spiele speziell für den Nachwuchs. Das Abo für eine Familie mit maximal vier Kindern kostet 7 Euro. Wer kein Prime-Mitglied ist, zahlt 5 Euro pro Kind und 10 Euro für die Familie. Freetime Unlimited ist für die Fire-Tablets HD und HDX geeignet.

Jedes Kind kann sich in der Amazon-Welt sein eigenes Profil erstellen und so zum Beispiel weiterschauen, wo es zuletzt aufgehört hat. Alle Inhalte seien auf Altersfreigaben hin geprüft und In-App-Zahlungsmöglichkeiten, Werbung sowie Social-Media-Verknüpfungen entfernt, verspricht der Online-Händler. Die Eltern sollen über eine Kindersicherung Nutzungszeiten und Bildungsziele setzen können.

Passend zu der Flatrate bietet Amazon die „Fire HD Kids Edition“ an, ein Fire-HD-6-Tablet mit einigen Dreingaben: einer robusten Hülle in pink oder blau und einer zweijährigen „Sorglos“-Garantie. Amazon verlangt für die 8-GByte-Fassung 150 Euro, also 35 Euro mehr als für ein Fire HD 6 ohne diese Extras. Mit 16 GByte kostet das Kinder-Tablet 170 Euro. Die Ausstattung entspricht der Tablet-Einstiegsklasse: spiegelndes IPS-Display mit 1280 × 720 Pixeln, Quad-Core-Prozessor von Mediathek, 1 GByte RAM, WLAN und zwei Kameras (vorne mit VGA-Auflösung, hinten 2 Megapixel). Ein SD-Slot fehlt, der Akku ist nicht wechselbar.

Zur „Sorglos“-Garantie macht Amazon widersprüchliche Angaben. In einer Mitteilung sagt der Hersteller: „Dinge gehen beim Spielen kaputt. […] Defekte Geräte werden ohne Wenn und Aber ersetzt“. Im Kleingedruckten wird aber lediglich die Mängelfreiheit des Gerätes „bei normalem Gebrauch durch den Verbraucher“ versprochen, also im Prinzip wie bei der gesetzlichen Gewährleistung und normalen Garantien anderer Hersteller. (cwo@ct.de)

Das Amazon-Tablet Fire HD Kids Edition besteht aus einem normalen Fire HD 6 und einer robusten Hülle.

Anzeige

Vorabversion der Musik-App für Windows 10

Microsoft hat eine Vorabversion der Musik-App für die Windows 10 Technical Preview veröffentlicht, die visuell stark an den Desktop-Client der Musik-Flatrate Spotify erinnert. Darüber hinaus wurde das Navigationsmenü auf der linken Seite erweitert, rechts blendet die App die zuletzt gespielten Tracks ein. Funktional hat sich gegenüber der aktuellen App für Windows 8.1 praktisch nichts geändert. Man kann weiterhin Musik aus der lokalen Sammlung und von OneDrive abspielen, wird Songs im integrierten Shop kaufen sowie auf den Musikkatalog der Musik-Flatrate (Xbox) Music Pass zugreifen können. Die Music Preview lässt sich aus dem Windows Store der Windows 10 Technical Preview herunterladen und funktioniert parallel zu der aktuellen Variante, die man weiterhin verwenden kann, bis die neue Version fertiggestellt ist. (vza@ct.de)

Digitale Gitarrenschnittstelle für Android

IK Multimedia hat seine digitale Gitarren-Schnittstelle nun auch für Android veröffentlicht. An einer Seite des Geräts stöpselt man über Micro-USB das Mobilgerät an; die andere Seite enthält eine große Klinkenbuchse, über die sich Gitarre und Bass anschließen lassen. Über iRig UA belegt die Android-App AmpliTube das Signal einer angeschlossenen E-Gitarre mit Verstärkersimulation und Effekten.

Bisher konnte man unter Android lediglich das iRig 2 nutzen, das das analoge Gitarrensignal im mobilen Endgerät digitalisieren ließ. Damit ging oft ein erhebliches Rauschen einher.

iRig UA setzt Android 4.2 voraus. IK Multimedia verspricht auch auf der Android-Plattform „Null Latenz“ dank des ins iRig UA integrierten digitalen Signalprozessors. Neben dem Klinkeneingang für Gitarre und Bass und dem Micro-USB-Anschluss fürs Mobilgerät besitzt es einen als kleine Klinke ausgeführten Kopfhörerausgang und einen analogen AUX-Eingang, um Übungs-Tracks einzuspielen. Der Kopfhörerpegel lässt sich über einen Drehregler einstellen. Hinzu kommen der erwähnte 32-Bit-DSP und ein 24-Bit-AD-Wandler mit 44,1/48 kHz Sampling-Rate.

Die AmpliTube-App bringt fünf Verstärker nebst fünf Boxen-Cabinets und zwei Mikrofonen sowie neun Effektgeräte wie Overdrive, Delay, Flanger, Wah-Wah und Reverb mit. Weitere, Original-Geräten nachempfundene Verstärker lassen sich per In-App-Kauf erwerben, etwa das Slash- oder das Jimi-Hendrix-Paket. iRig UA kostet 100 Euro; die App ist kostenlos bei Google Play erhältlich. (akr@ct.de)

iRig UA und AmpliTube machen aus Android-Smartphones mobile Gitarrenverstärker.

© Copyright by Heise Medien

Valve verkauft Steam-Hardware

Valve Software hat den Vorverkauf seines Steam-Controllers und der Streaming-Box Link gestartet. Jeweils 55 Euro kosten das mit zwei Touchpads ausgerüstete Gamepad und die kleine Box, die die Bildschirmausgabe eines PC ohne spürbare Verzögerungen an den Fernseher weiterleitet. Vorbesteller sollen die Geräte am 16. Oktober per Post erhalten und müssen rund 16 Euro Versandgebühren einkalkulieren.

Im Handel sollen die Geräte ab dem 10. November erhältlich sein. Gleichzeitig soll der Verkauf der Steam Machines starten. Über ein Dutzend PC-Hersteller bieten verschiedene Konfigurationen dieser Spielkonsolen an. Die günstigsten sollen weniger als 500 Euro kosten, darunter Modelle von Alienware und Syber. Ausgeliefert werden die Systeme mit dem auf Linux basierenden SteamOS. Ein Wechsel zu Windows – das deutlich mehr Steam-Spiele unterstützt – soll problemlos möglich sein. (hag@ct.de/mfi@ct.de)

Die Touchpads des Steam-Controllers sind gewöhnungsbedürftig und wurden von Valve bis zuletzt immer wieder überarbeitet.

Minecraft für Lego-Liebhaber

Lego Worlds überträgt das erfolgreiche Minecraft-Konzept auf das Lego-Universum. Das Windows-Spiel ist als Early-Access-Version auf Steam für 15 Euro erhältlich. Die finale Version soll Anfang 2016 erscheinen.

In dem Open-World-Spiel lassen sich prozedural generierte Lego-Landschaften erkunden und Schätze entdecken. Mit einem Editor kann man die ganze Welt umbauen. Selbst gebaute Welten lassen sich speichern und exportieren. Ein Online-Austausch von Lego-Bauwerken, wie es der Vorgänger „Lego Universe“ ermöglichte, ist für Lego Worlds zunächst nicht vorgesehen. Als Grund gab Lego unter anderem den hohen administrativen Aufwand an, um die Verbreitung von Bauwerken in Form von Geschlechtsteilen zu verhindern. (mfi@ct.de)

Lego World kombiniert Minecraft-Gameplay mit Lego-Bausteinen.

Rückgaberecht für Steam-Spiele

Wer ein Spiel auf der Spieleplattform Steam kauft, kann es neuerdings bei Nichtgefallen reklamieren und eine Rückerstattung des Kaufpreises fordern. Der Kauf darf aber nicht länger als 14 Tage zurückliegen. Überdies darf man das Spiel höchstens zwei Stunden lang gespielt haben. Den Rückgabeantrag können Spieler auf der Webseite help.steampowered.com stellen.

Valve prüft jeden Fall einzeln und erstattet das Geld bei Rücknahme innerhalb einer Woche als Steam-Gutschrift oder zurück aufs Zahlungskonto. Kunden sollen künftig unter den genannten Voraussetzungen ein Spiel auch dann zurückgeben und neu kaufen können, wenn der Preis in einem „Sale“ deutlich sinkt. Für kostenpflichtige Erweiterungen (DLCs) und In-Game-Käufe soll eine Rücknahme unter bestimmten Voraussetzungen grundsätzlich auch möglich sein, soweit der Entwickler dies zulässt.

Pakete aus mehreren Spielen können nur als Ganzes zurückgegeben werden, auch hier gilt die Gesamtspielzeit von zwei Stunden für das komplette Bundle.

Entwickler befürchten derweil, dass Käufer das Rückgaberecht missbrauchen könnten, um ihre Titel gratis zu spielen. Sie bangen um die Hälfte ihrer Einnahmen: Nach einer Untersuchung des Magazins Ars Technica werden nämlich 37 Prozent aller verkauften Steam-Spiele nie gespielt. Bei weiteren 17 Prozent läge die Spielzeit unter einer Stunde. Valve behält sich allerdings vor, Kunden vom Rückgaberecht auszuschließen, wenn sie es überstrapazieren. (hag@ct.de/mfi@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

WLAN-Chips der zweiten Generation

Zur Fachmesse Computex Anfang Juni stellte der Chiphersteller Qualcomm unter der 11ac-Wave-2-Flagge neue WLAN-Bausteine vor. Bei der zweiten Welle des schnellen WLANs setzen die Hersteller mehr optionale Elemente des IEEE-Standards 802.11ac um, hauptsächlich die Maximalbreite des Funkkanals (160 MHz) und gleichzeitigen Datentransfer an mehrere Clients (Multi-User-MIMO). So sind der QCA9984 für WLAN-Router und der QCA9994 für Firmen-Access-Points die ersten Qualcomm-Bausteine, die mit dem 160-MHz-Kanal arbeiten können. Das klappt indes nur mit bis zu 2 MIMO-Streams, sodass die Höchstgeschwindigkeit bei 1733 MBit/s brutto liegt. Bei 4 Streams verwenden die Chips einen 80-MHz-Kanal und erreichen so die gleiche Maximaldatenrate.

Im MU-MIMO-Betrieb bedienen die Bausteine ein bis vier Clients gleichzeitig mit maximal 2 Streams und 80 MHz Kanalbreite, also höchstens 867 MBit/s pro Client. Mit dem auf 160 MHz verdoppelten Kanal fallen sie laut Qualcomm auf Single-Stream-Betrieb und ein oder zwei Clients zurück, sodass es auch dort bei 1733 MBit/s maximaler Summendatenrate bleibt.

Der Konkurrent Broadcom zeigte seinen bereits zur CES im Januar angekündigten BCM4366. Er arbeitet fast genauso wie die Qualcomm-Chips, treibt aber mit der proprietären Modulationsart NitroQAM (QAM1024) den Maximaldurchsatz nochmal um 25 % hoch. Im 5-GHz-Band kommt der Baustein so auf 2166 MBit/s. Da man den BCM4366 auch bei 2,4 GHz mit 40 MHz Kanalbreite einsetzen kann, wirbt Broadcom dort mit einer Bruttodatenrate von 1000 MBit/s bei 4 MIMO-Streams.

Im Herbst soll als erster Router mit 160-MHz-Fähigkeit der DIR-895L von D-Link auf den Markt kommen. Er treibt die maximale WLAN-Datenrate standardkonform auf 1733 MBit/s brutto hoch.

Der erste Router mit Broadcom-Chips und 160-MHz-Betrieb wird voraussichtlich der DIR-895L von D-Link sein. Er soll zum Ende des dritten Quartals 2015 auf den Markt kommen.

Als dritter Hersteller hatte Marvell ebenfalls zur CES seinen Baustein Avastar 88W8964 angekündigt. Der Chip verwendet gleichermaßen bis zu 4 MIMO-Streams oder eine Kanalbreite bis zu 160 MHz. Die genannte maximale WLAN-Bruttorate von 2600 MBit/s deutet an, dass der Baustein die 160-MHz-Breitspur auch im 3-Stream-Betrieb nutzen kann. (ea@ct.de)

Kabel-Router mit 11ac-WLAN

TP-Link erweitert sein Router-Angebot um ein Gerät mit integriertem Kabelmodem und VoIP-Funktion: Der CR700v empfängt Daten nach der Spezifikation EuroDOCSIS 3.0 aus Kabelnetzen mit maximal 900 MBit/s; er sendet bis zu 120 MBit/s. Das genügt bei Weitem für die aktuellen Angebote von Anbietern wie Kabel Deutschland oder Unitymedia.

Einen WLAN-Client bindet der CR700v im 2,4- oder im 5-GHz mit drei unabhängigen Streams an (3-Stream-MIMO). Dazu nutzt er sechs interne Antennen mit Beamforming und erreicht im 2,4-GHz-Band 450 MBit/s brutto. Auf 5 GHz transportiert der Router bis zu 1300 MBit/s brutto nach dem IEEE-Standard 802.11ac. DFS (Dynamic Frequency Selection) soll später per Firmware-Update folgen. Erst damit darf der Router auch die 5-GHz-Kanäle 52 bis 140 nutzen und kann durchsatzhemmende Kollisionen mit Nachbar-WLANs vermeiden.

Die in den Router integrierte VoIP-Tk-Anlage bedient zwei analoge Telefone, die per RJ11-Buchse Anschluss finden. Für LAN-Hosts hat der CR700v vier Gigabit-Ethernet-Ports. Über zwei USB-2.0-Anschlüsse bindet er Drucker oder USB-Speichermedien ans (W)LAN.

Der CR700v soll zum Ende des dritten Quartals auf den Markt kommen. Weil die Kabel-Provider derzeit noch Geräte vorschreiben (Routerzwang), kommt der TP-Link-Router vorerst nur so in Umlauf. (fkn@ct.de)

Der WLAN-Router CR700v bezieht laut TP-Link bis zu 900 MBit/s aus Kabelnetzen.

NAS-Neuheiten auf der Computex

Anfang Juni präsentierten mehrere NAS-Hersteller neue Modelle auf der taiwanischen IT-Messe Computex: QNAP stellte sein TS-563 vor, das mit einem 2 GHz flotten Quadcore-Systemchip von AMD und 2 oder 8 GByte RAM die Platten in fünf Schächten unter Dampf halten und Daten optional über 10-GBit/s-Ethernet transportieren soll. Da die CPU Virtualisierung ermöglicht (AMD-V), kann man eigene Server als VM auf dem NAS laufen lassen (c't 19/14, S. 58).

Synology zeigte mit dem Modell DS215+ ein 2-Schacht-NAS mit SATA3-Plattenports. Es verbeziehungsweise entschlüsselt Daten laut Hersteller beim Speichern in Hardware mit 145 MByte/s. Mit einem nicht näher bezeichneten Dualcore-Prozessor soll das Gerät unverschlüsselt 209 MByte/s beim Lesen schaffen und die Daten über seine zwei Gigabit-LAN-Ports ausliefern. Ferner sind 1 GByte RAM und mindestens ein USB-3-Port an Bord.

Asustor wird mit der Serie AS61xx wahrscheinlich der erste NAS-Hersteller, der Intels Braswell-Prozessoren einsetzt. Die Serie soll aus Geräten mit 2 und 4 Plattenschächten bestehen, Verschlüsselungsunterstützung mittels der Prozessorbefehlserweiterung AES-NI bieten und 4K-Videos per HDMI ausgeben. (ea@ct.de)

Netz-Notizen

Sipgate hat seinen **VoIP-Telefoniedienst auf IPv6 erweitert**. Seit Ende Mai sind Sipgate-Anschlüsse so auch an DS-Lite-Internetzugängen nutzbar, an denen Nutzer keine öffentliche IPv4-Adresse erhalten.

Der Provider Colt hat im Mai sein **europäisches Kern-Netzwerk Supercore** in Betrieb genommen. Colt-Kunden können damit in 13 Städten – darunter Hamburg, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart und München – eine 100-GBit/s-Anschaltung bekommen.

Ruckus Wireless bietet ab sofort einen **gratis nutzbaren Cloud-Dienst zur WLAN-Verwaltung** für seine XClaim-AP-Serie an. Der auf der Amazon-Cloud laufende CloudManager soll bis zu 1000 Standorte mit bis zu 100 APs verwalten können und ebenso vom Smartphone wie vom PC aus steuerbar sein.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Günstiges A3+-Multifunktionsgerät

Der Tintenmultifunktionsdrucker HP Officejet 7510 All-in-One soll Formate bis DIN A3+ (33 × 48,2 cm) randlos bedrucken. Als typischer Bürotintendrucker verwendet er dazu pigmentierte Tinte, die dokumentenecht, wischfest und lichtbeständig ist, sich aber weniger für hochwertige Fotos eignet. Laut Hersteller soll das Gerät 50 Prozent günstiger drucken als vergleichbare Laserdrucker: Mit XL-Patronen dürfte der Tintenpreis pro A4-Farb-Normseite um die 6 Cent liegen. Bedient wird der Officejet 7510 über einen kleinen 6,7-Zentimeter-Touchscreen. Via WLAN verbindet er sich mit dem Büronetz und empfängt als AirPrint-Drucker Aufträge direkt von iOS-Geräten. Android-Geräte benutzen entweder das betriebssystemeigene Drucksystem (ab 4.4 KitKat) oder HPs Gratis-App „ePrint".

Wie das Vorgängermodell scannt und kopiert der Officejet 7510 Vorlagen nur bis A4 und druckt nicht automatisch beidseitig. Er kostet rund 200 Euro und soll noch im Juni verfügbar sein.

(rop@ct.de)

Für 200 Euro druckt HPs Tintenmultifunktionsgerät Officejet 7510 Papier randlos bis zum A3+-Format.

Scanner-Software SilverFast profiliert Drucker

Der Spezialist für Scanner-Software LaserSoft Imaging hat für seine Programm-Pakete SilverFast Ai Studio 8.5 und Archive Suite 8.5 eine Programm-Erweiterung vorgestellt, um ICC-Profile für Fotodrucker zu erstellen und sogar zu optimieren. Normalerweise braucht man ein teures Farbmessgerät wie ein Colorimeter oder ein Spektral-Fotometer, um auf dem zu profilierenden Papier und Drucker ausgedruckte Farbtabellen auszumessen. Die „SilverFast Drucker-Kalibrierung" verwendet dazu stattdessen einen vorhandenen hochwertigen Foto-Flachbettscanner.

Zunächst kalibriert man den Scanner mithilfe des zu SilverFast mitgelieferten IT8-Targets. Dann druckt man ein Profilierungs-Target mit 1026 Farbfeldern aus und scannt es ein. Aus den so gewonnenen Farbwerten erstellt die SilverFast-Erweiterung ein ICC-Profil. In einem zweiten Schritt kann man das erstellte Profil an die persönliche Farbwahrnehmung anpassen.

Die SilverFast-Erweiterung arbeitet nur mit ausgewählten Scannern von Canon, Epson und Microtek zusammen (siehe c't-Link). Je größer der vom Scanner erfasste Farbraum ist, desto genauer werden die erstellten ICC-Profile. Die Genauigkeit und den Farbumfang teurer Spektral-Fotometer erreichen Scanner mit ihren RGB-Sensoren allerdings nicht. Dafür kostet die „SilverFast Drucker-Kalibrierung" mit 100 Euro aber auch nur ein Viertel dessen, was ein für Drucker geeignetes Colorimeter kosten würde. (rop@ct.de)

c't SilverFast Scanner-Liste: ct.de/yzgb

Laserprojektoren mit 4K-Auflösung

Sonys Laserprojektoren VPL-GTZ270 und GTZ280 sind für Präsentationen in großen Räumen wie Planetarien und Museen gedacht. Beide sollen eine Lichtleistung von 5000 Lumen erreichen. Die Projektoren stellen Inhalte in 4K-Auflösung mit 4096 × 2160 Bildpunkten mit der Sony-eigenen SXRD-Technik (Silicon X-tal Reflective Display) dar. Dabei handelt es sich um eine LCoS-Variante (Liquid Crystal on Silicon) mit reflektierenden Mikro-LCDs. Die Laserlichtquellen arbeiten bis zu 20 000 Stunden ohne Wartung, in der Helligkeitsstufe „Niedrig" sogar 40 000 Stunden.

Der VPL-GTZ270 ist für die Wiedergabe des gesamten DCI-Farbraums ausgelegt und unterstützt Funktionen zur Bildverbesserung wie HDR (High Dynamic Range). Für Simulationen und 3D-Anwendungen, bei denen es auf eine hohe Bildwiederholrate ankommt, eignet sich der VPL-GTZ280 besser. Er stellt bis zu 120 Einzelbilder dar, bei 4K-3D-Filmen also 60 Hz pro Auge. Die hohe Bildfrequenz verringert außerdem Bewegungsunschärfen und Schliereneffekte. Für Nachtsichtsimulationen gibt der Projektor sogar Bilder im Infrarotbereich aus.

Die leicht stapelbaren Gehäuse der Profi-Beamer sollen die Montage komplexerer Arrangements erleichtern. Kunden brauchen allerdings etwas Geduld: Der VPL-GTZ270 soll im Januar, der VPL-GTZ280 erst im März 2016 in den Handel kommen. Preise nannte Sony noch nicht.

(rop@ct.de)

Belichten und aushärten statt drucken

Owl Works hat einen 3D-Drucker entwickelt, der Objekte aus flüssigem Druckmaterial herauszieht und dabei per UV-Licht aushärtet. Als Belichtungsmaske dient dem Morpheus 3D ein LC-Display, das unter einer Wanne mit „Makerjuice" genannter Druckmasse sitzt. Auf diese Weise sollen sich Strukturgrößen von 0,17 Millimeter erzielen lassen, in der Höhe sind 0,025 mm feine Strukturen möglich. Die Abweichungen liegen laut Owl Works bei 0,5 Prozent.

Die maximale bedruckbare Fläche beträgt knapp 35 cm × 20 cm; der Schrittmotor zum Herausziehen der Druckplatte hat einen Maximal-Hub von 20 Zentimetern. Weil bei Belichtung und Aushärtung stets die gesamte Grundplatte erfasst wird, kann man mehrere (kleinere) Objekte gleichzeitig drucken. Die Ziehgeschwindigkeit beträgt 30 Sekunden pro Lage.

Wie Entwickler und Firmengründer SJ Park erklärte, kann Owl den Morpheus-Drucker relativ einfach skalieren, indem ein größeres Display und eine größere Verfahreinheit für den Schlitten genutzt werden. In Planung ist bereits ein 3D-Drucker mit 32-Zoll-LCD.

Zunächst will das Startup aber Geld organisieren und dafür im Juli eine Kickstarter-Kampagne starten. Über die Crowdfunding-Plattform soll der Morpheus 3D-Drucker für 5000 US-Dollar erhältlich sein; das kommerzielle Produkt soll später voraussichtlich 10 000 Dollar kosten.

(uk@ct.de)

Im Morpheus 3D-Drucker werden die Objekte aus einem flüssigen Werkstoff herausgezogen, entstehen also über Kopf.

© Copyright by Heise Medien

Knast für Hintermann im Fall PC Fritz

Im Verfahren gegen den Softwarehändler „PC Fritz“ hat das Landgericht Halle den Hauptverdächtigen zu einer Haftstrafe von sechs Jahren und drei Monaten verurteilt. Das Gericht sieht es als erwiesen an, dass die Firma mit gefälschten Windows-Lizenzen gehandelt hat. Der 31-jährige Firat C. war zuvor bereits wegen Steuerhinterziehung verurteilt worden, was in die Gesamtstrafe eingerechnet wurde. Das Urteil gegen C. ist noch nichts rechtskräftig; vorerst bleibt er gegen Kaution auf freiem Fuß.

PC Fritz wurde durch den Verkauf von Windows-Lizenzen mit außergewöhnlich niedrigem Preis bekannt. Der Händler hatte diese als OEM-Produkte mit originalen Recovery-Medien und Lizenzaufklebern beworben. Das ist in Deutschland nicht grundsätzlich illegal. Nach Überzeugung des Gerichts handelte das Unternehmen dabei allerdings mit gefälschten Datenträgern und Lizenzaufklebern, die PC Fritz im europäischen Ausland anfertigen ließ.

So soll der Händler versucht haben, bei einem Presswerk in der Ukraine die Fertigung von 1,5 Millionen Windows-DVDs in Auftrag zu geben – das Schreiben verwendete einen veralteten Microsoft-Briefkopf. Die Firma hat mit dem Verkauf von Fälschungen von November 2012 bis April 2014 wohl mehr als 9,3 Millionen Euro eingenommen.

Microsoft hat sich, wie nicht anders zu erwarten, über die Verurteilung sehr erfreut gezeigt. „Softwarepiraterie ist kein Kavaliersdelikt, sondern eine Straftat, die nicht nur den einzelnen Unternehmen schadet, sondern in besonderem Maße auch den Käufern. Die hohe Haftstrafe verdeutlicht dies“, sagte Microsoft-Anwältin Dr. Julia Keim zum Urteil. Das Strafmaß geht allerdings nur zum kleinen Teil auf die Fälscherei zurück. Firat C.s Haftstrafe für die Steuerhinterziehung betrug bereits vier Jahre und neun Monate – sie wurde also lediglich um anderthalb Jahre verlängert.

Der frühere Geschäftsführer von PC Fritz, Maik Mahlow, war das Gesicht der Firma. Er erregte Aufsehen mit einer offenbar erfundenen Geschichte des Self-made-Millionärs, der angeblich an Krebs im fortgeschrittenen Stadium litt und nur noch wenige Monate hatte. Mittlerweile lebt er im Zeugenschutzprogramm. Er hat Firat C. und andere frühere Geschäftspartner als Drahtzieher des Betrugs bezeichnet und mit umfangreichen Aussagen schwer belastet. Mahlow sagt, er selbst sei nur ein Strohmann gewesen. Die Verfahren gegen ihn sowie weitere Mitangeklagte laufen noch.(vbr@ct.de)

Durchsuchung der Geschäfts- und Lagerräume der Firma PC Fritz in Berlin am 18. September 2013

Bild: Microsoft

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Jugendmedienschutz: Reförmchen statt Neuregelung

Die Rundfunkkommission der Länder hat einen neuen Entwurf zur Regelung des Jugendmedienschutzes vorgelegt. Mit dem reformierten Jugendmedienschutz-Staatsvertrag (JMStV) wollen die Bundesländer Jugendschutzprogrammen mit Filterfunktionen für „entwicklungsbeeinträchtigende Angebote“ weiterhin zum Durchbruch verhelfen. Laut dem Papier rückt die Kommission von ihrem besonders umstrittenen Vorschlag ab, dass auch Online-Plattformen oder soziale Netzwerke ihre Inhalte mit einer Alterskennzeichnung versehen sollen. Sie geht damit auf Einwände aus einer Online-Konsultation ein.

Auf eine allgemeine gesetzliche Pflicht, Alterskennzeichen einzusetzen und anzuerkennen, wollen die Länder „vorläufig“ verzichten. Von Dienstanbietern, die „gewerbsmäßig fremde Informationen für Nutzer speichern“, sollen Anwender aber trotzdem verlangen können, dass sie ihnen eine Alterskennzeichnung technisch ermöglichen. Hier kommen Betreiber von Plattformen für nutzergenerierte Inhalte also doch noch ins Spiel, auch wenn die Formulierung in dem Entwurf noch einigen Interpretationsspielraum zulässt.

Einen Bedarf für Altersstufen im Web nebst Rechtsrahmen sehen die Länder nach wie vor. Es solle ein für Online- und Offline-Medien einheitliches Alterskennzeichnungssystem geschaffen werden. Die Rundfunkkommission hatte für das Internet zunächst die Altersstufen „ab 12 Jahren“ und „ab 18 Jahren“ vorgeschlagen, um den Anbietern die Altersklassifizierung zu erleichtern. Auf Bundesebene haben sich aber die weiteren Kategorien „ohne Altersbeschränkung“, „ab 6“ und „ab 16 Jahren“ bereits etabliert. Auch das bereits bestehende Altersklassifizierungsangebot der Freiwilligen Selbstkontrolle Multimedia-Dienstanbieter (FSM) und einige ausländische Jugendschutzsysteme beruhen auf diesem System. Der aktuelle JMStV-Entwurf übernimmt nun die Stufen aus dem Jugendschutzgesetz.

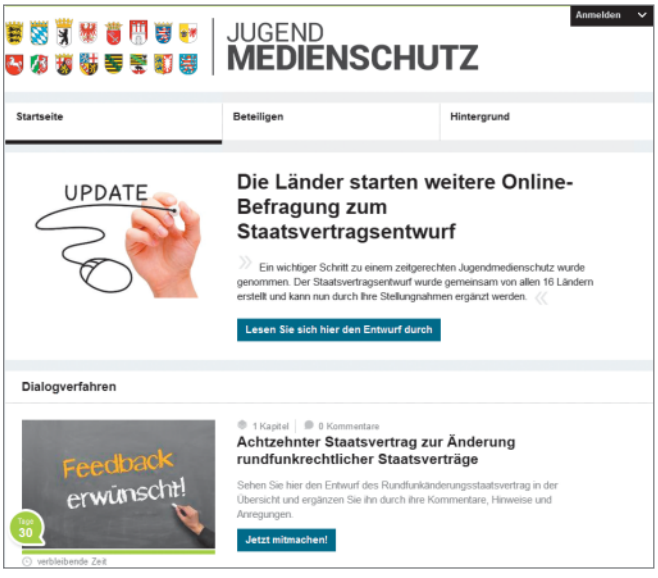
Jugendschutzprogramme müssen laut dem Entwurf „einer Institution der freiwilligen Selbstkontrolle“ – also nicht wie bisher zwingend der KJM – vorgelegt werden. Eine solche hätte darüber zu entscheiden, ob die Filtersysteme „geeignet“ sind, also „benutzerfreundlich ausgestaltet sind, nutzerautonom verwendbar sind, einen nach Altersstufen differenzierten Zugang zu Angeboten in den Telemedien ermöglichen und dem Stand der Technik entsprechen“. Einrichtungen der Freiwilligen Selbstkontrolle sollen die Einhaltung der Bestimmungen des Vertrags überprüfen.

Experten sind schwer enttäuscht von der neuen Initiative: „Der Entwurf ist ein Offenbarungseid der Länder, voll von Schaufensterregelungen, die an der Medienrealität vorbeigehen“, erklärte der Leipziger Medienrechtler Marc Liesching gegenüber c’t. Es fehle an Anreizen, um „zeitgemäße Jugendschutzansätze“ zu fördern und große internationale Internet-Akteure einzubeziehen. Der Bund werde geradezu aufgefordert, die Regelung ganz an sich zu ziehen.

„Statt an dem bereits zu seiner Einführung 2003 veralteten JMStV herumzubasteln, sollte der Gesetzgeber grundlegend neu anfangen“, betont der Internet-Aktivist Alvar Freude. Die tatsächlichen Risiken für Kinder und Jugendliche im Internet müssten endlich betrachtet werden, vor allem solle das Netz „nicht mehr wie Rundfunk behandelt werden“. Die Rundfunkkommission versuche krampfhaft, Internetfilter durchzusetzen und nehme dabei ungeahnte Kollateralschäden in Kauf. Alterskennzeichnungen „von allem und jedem“ zu fordern, sei schon vor 15 Jahren gescheitert.

Die Rundfunkkommission der Länder hat am 8. Juni eine weitere Online-Konsultation zur JMStV-Novellierung über die bereits zuvor für diesen Zweck genutzte Webseite gestartet (siehe c’t-Link). Beiträge dazu können bis zum 7. Juli eingesandt werden. Dort ist auch der aktuelle Entwurfstext veröffentlicht.

(Stefan Krempl/hob@ct.de)



Interessierte Bürgerinnen und Bürger können den aktuellen JMStV-Entwurf herunterladen und bis zum 7. Juli kommentieren.

c’t Online-Konsultation: ct.de/ygqa

Erkennbar verschlüsselt

Die Webmail-Oberfläche von mailbox.org zeigt an, ob eine zu versendende Nachricht transportverschlüsselt zum Empfänger gelangen wird. Gibt der Kunde bei dem Mail-Dienst eine Adresse ein, wertet das System den Host-Namen aus und zeigt das Ergebnis schon vor dem Versand mit farbigen Symbolen an.

Dabei klassifiziert mailbox.org die Empfangsprovider nach drei Stufen: Unterstützt das Zielsystem keine Verschlüsselung, wird der Absender durch ein rotes offenes Schloss-Symbol gewarnt. Beherrscht das Zielsystem normale SSL-Verschlüsselung, kann sich der Absender über das Bild eines grünen gesicherten Briefumschlages freuen. Erfüllt das Zielsystem den höchsten SSL-Sicherheitsstandard und bietet auch DANE und DNSSEC-gesicherte Verbindungen an, wird dem Nutzer dieser besondere Schutz der Verbindung durch Briefumschlag und Siegel symbolisiert. (hob@ct.de)

Strom sparen durch Flash-Bremse

Der Chrome-Browser soll künftig die Akkus von Laptops schonen. Dazu pausiert der Browser etwa Flash-Animationen, die auf einer Website nicht von zentraler Bedeutung sind. Das können animierte Werbebanner in Endlosschleife sein, die angehalten werden. Eine intelligente Erkennungsfunktion soll dafür sorgen, dass der Browser nicht etwa ein Video anhält, das sich der Nutzer gerade anschaut. Mit einem Klick lassen sich die automatisch pausierten Inhalte aber wieder aktivieren. Die Stromspar-Funktion ist zunächst nur in der Betaversion des Browsers eingebaut und standardmäßig aktiviert. (dbe@ct.de)

Yahoo stellt Pipes und Maps ein

Yahoo will einige seiner Angebote und Services einstellen, um seine Ressourcen auf die wichtigsten Produkte zu konzentrieren. So soll Ende Juni der Kartendienst Yahoo Maps eingestellt werden. Er verschwindet jedoch nicht ganz: In der Yahoo-Suche und auf der Fotoplattform Flickr wird er weiterhin enthalten sein.

Ein weiteres Opfer von Yahoos Priorisierung ist der Web-Baukasten Yahoo Pipes, mit dem sich per Klick aus Modulen Webanwendungen erstellen lassen. Die Module lesen zum Beispiel automatisch Daten von Online-Diensten oder führen Funktionen aus. Ab 30. August soll man keine neuen „Pipes“ mehr anlegen können. Der anschließende Read-only-Modus soll bis 30. September dauern. In dieser Zeit kann man Pipe-Definitionen herunterladen. (dbe@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

App für alle (Un-)Wetterlagen

Die neue App des Deutschen Wetterdienstes heißt WarnWetter. Sie kann aber viel mehr als nur vor Unwettern warnen, denn sie ist auch eine vollwertige Wetter-App mit detaillierten Drei-Tages-Prognosen, Langzeit-Trends und Regenradar-Karten. Vorteile gegenüber anderen Apps: WarnWetter ist kostenlos, blendet keine Werbung ein und läuft sowohl auf Android-Geräten ab 2.3.3 als auch auf iPhones und iPads ab iOS 6.

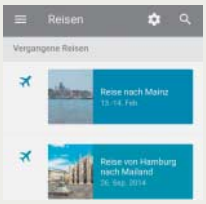
Wie bei Wetter-Apps üblich kann man mehrere Standorte als Favoriten speichern, allerdings nur innerhalb Deutschlands. Die Radar-Karten zeigen eine Übersicht von ganz Europa.

Die Warnfunktion ist ausgefeilt: Push-Nachrichten kann man nicht nur pauschal für jegliche meteorologischen Probleme abonnieren, sondern auch für einzelne Gefahren wie Schnee, Sturm, Glätte und Gewitter. Dabei lassen sich die Warnstufen auch individuell anpassen, also zum Beispiel nur Warnmeldungen bei Sturm ab Stufe vier und Glätte ab Stufe zwei. Außerdem gibt die App alle aktuellen amtlichen Warnungen in Textform aus. (cwo@ct.de)

Eine von vielen Funktionen der WarnWetter-App: ein Regenradar

App-Notizen

Die Google-App **Inbox** spaltet die Google-Mail-Nutzer: Die eine Fraktion liebt die automatische Gruppierung von Mails nach Themen und die Verzahnung mit einer To-do-Liste, die andere Fraktion findet die App einfach nur verwirrend. Inbox gibt es für Android und iOS.



Die Live-Streaming-App **Periscope** steht nun auch für Android-Geräte (ab 4.4) zur Verfügung. Twitter-Nutzer können damit das Live-Bild ihrer Smartphone-Kamera ins Netz übertragen.

Google Maps berücksichtigt in der jüngsten Version mehr aktuelle Verkehrsinfos bei der Routenberechnung und listet vor der Fahrt alle zu erwartenden Baustellen und Staus auf. Die neuen Daten stammen unter anderem von Nutzern der Waze-App.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/yffq

MS Office für Android-Smartphones

Microsoft hat Vorabversionen seiner neuen Office-Apps für Android-Smartphones freigegeben. Word, Excel und PowerPoint bieten einen größeren Funktionsumfang als Microsofts bisherige Office-App und ähneln den seit Januar erhältlichen Tablet-Varianten. Sie sollen Word-Dokumente, Excel-Tabellen und PowerPoint-Präsentationen originalgetreu darstellen, inklusive aller Formatierungen. Außer OneDrive und SharePoint unterstützen die Anwendungen auch die Cloud-Dienste Dropbox, Google Drive und Box.

Um die Preview-Apps auszuprobieren, müssen Interessierte zuerst der Microsoft-Office-Community auf Google+ beitreten (siehe c't-Link). Voraussetzung ist ein Android-Smartphone mit mindestens Version 4.4 und 1 GByte RAM. Die Betaphase soll bis Ende des Jahres laufen, danach erscheinen die Apps offiziell im Play Store. (db@ct.de)

Die Betaversionen von Word, Excel und PowerPoint laufen auf Android-Phones ab Version 4.4.

Anzeige

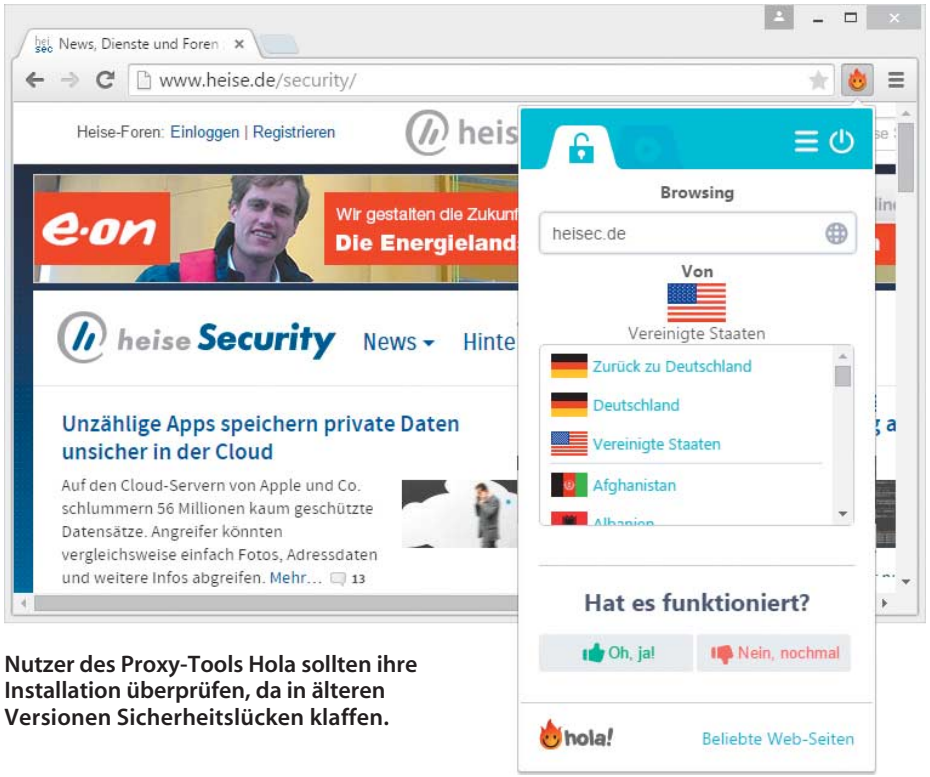
© Copyright by Heise Medien

Mehrere Schwachstellen in Proxy-Tool Hola gestopft

Im Proxy-Tool Hola haben Sicherheitslücken geklafft, durch die ein Angreifer Code auf dem Rechner seines Opfers ausführen konnte. Den Entwicklern zufolge wurden die Schwachstellen mittlerweile auf allen Plattformen geschlossen. In Zukunft soll es ein Bug-Bounty-Programm geben, das Sicherheitsforschern einen Finderlohn zusichert, die neu entdeckte Sicherheitslücken an das Unternehmen melden. Wer Hola installiert hat, sollte unmittelbar überprüfen, ob der Client respektive die Browser-Erweiterung auf dem aktuellen Stand (Version 1.7.333) ist. Zudem kann man über eine Testseite sicherstellen, dass der Demo-Angriff tatsächlich vereitelt wird (siehe c't-Link).

Die Entdeckung der Schwachstellen geht auf das Konto von einer Gruppe von White-hat-Hackern. Denen zufolge startet Hola auf dem Loopback-Interface (127.0.0.1) einen Webserver, der auf Port 6853 lauscht. Mehrere JSON-APIs dienen dazu, auf das Dateisystem zuzugreifen oder auch Programme zu starten. Der Server lieferte diese APIs mit dem HTTP-Header „Access-Control-Allow-Origin: *" aus. Dies hebelt die sogenannte Same-Origin-Policy aus, die sonst verhindert, dass Code von der Seite evil.com darauf zugreift. Die Webseite des Angreifers konnte deshalb per JavaScript auf den lokalen Server zugreifen, der auf dem Rechner des potenziellen Opfers läuft. Er konnte alle API-Funktionen nutzen, also etwa Programme starten oder Dateien vom Rechner des Nutzers abziehen. Die Hacker demonstrierten dies mit einer Proof-of-Concept-Seite, die unter Windows den Taschenrechner startet. Zudem liest sie drei eindeutige Ziffernfolgen aus, die sich zum Tracking von Hola-Nutzern eignen. (rei@ct.de)

c't Sicherheit von Hola überprüfen: ct.de/yh26



Nutzer des Proxy-Tools Hola sollten ihre Installation überprüfen, da in älteren Versionen Sicherheitslücken klaffen.

Android-Malware stiehlt Geld von Kreditkarten

Eine Malware für Android-Geräte kann den NFC-Sensor missbrauchen, um NFC-Kreditkarten anzuzapfen. Das kann gelingen, wenn sich der Geldbeutel in der benachbarten Hosentasche befindet. Das perfide dabei: Der Zugriff kann aus der Ferne gesteuert werden, wie zwei Sicherheitsforscher erfolgreich vorführten. Die präparierte App müsste sich natürlich erst mal in Google Play schmuggeln, doch so etwas ist schon öfter passiert. Das Smartphone muss für die Installation nicht gerootet sein.

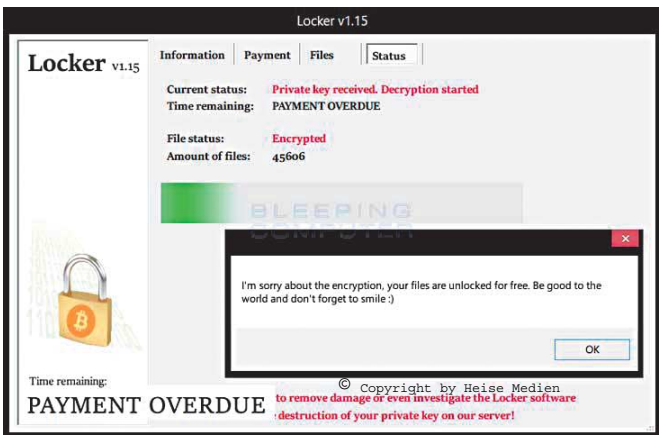
Im Zuge des Angriffs scannt die Malware die Umgebung via NFC. Sobald eine geeignete Kreditkarte in der Nähe ist, bekommt der Angreifer von der Malware eine Nachricht auf sein Smartphone. Anschließend kann dieser mit einem passenden Lesegerät eine Transaktion durchführen. In der Regel könnten Angreifer hierzulande aufgrund der Limits für kontaktloses Zahlen aber nur kleine Beträge bis 25 Euro stehlen. Aktuell sind keine Übergriffe bekannt, die einen solchen Angriff durchführen. (des@ct.de)

Krypto-Trojaner entschuldigt sich und entschlüsselt wieder

Der Erpressungs-Trojaner Locker hat seit Ende Mai auf Windows-Rechnern sein Unwesen getrieben. Den Todesstoß hat ihm nun der mutmaßliche Entwickler selbst versetzt, indem er der Malware befahl, alle verschlüsselten Dateien wieder zu entschlüsseln. Einem Bekennerschreiben zufolge wollte er die Malware eigentlich nie veröffentlichen. Zudem hat er eine Liste aller Schlüsselpaare ins Netz gestellt, die jemals zum Einsatz kamen. Darüber hinaus gibt es ein Tool von einem Nutzer des Computerhilfe-Forums Bleepingcomputer.com, das die verschlüsselten Dateien automatisch wieder lesbar macht (siehe c't-Link). Locker hat in seiner Schaffensphase vor keinem Dateityp haltgemacht und vom Office-Dokument bis zum Zertifikat vieles verschlüsselt. Perfiderweise löschte der Schädling im Anschluss die Schattenkopien auf Laufwerk C. Diese automatisch erzeugten Dateikopien sind für Opfer von Krypto-Trojanern oft der letzte Rettungsanker – insbesondere, wenn kein Backup vorhanden ist (siehe auch „Desinfec't hilf!" auf Seite 92).

Wer wieder Zugriff auf die Dateien erhalten wollte, musste den zur Entschlüsselung nötigen, individuellen Krypto-Schlüssel innerhalb von drei Tagen beim Entwickler freikaufen. Im Vergleich zu anderen Verschlüsselungs-Trojanern war das Lösegeld mit 0,1 Bitcoin (rund 20 Euro) niedrig angesetzt. Erst nach Ablauf der Frist wurde die geforderte Summe auf 1 Bitcoin erhöht. (rei@ct.de)

c't Tool zum Entschlüsseln: ct.de/yh26



Der Trojaner „Locker" zeigt Reue und dekodiert alle Dateien wieder.

Facebook setzt auf PGP-Verschlüsselung

Über die neue Funktion „Füge einen öffentlichen Schlüssel hinzu“ können Facebook-Nutzer ab sofort ihren öffentlichen PGP-Schlüssel in den Kontaktinformationen ihres Profils verankern. Dort landet neben dem Schlüssel auch der zugehörige Fingerprint. Anschließend kann man sich auf Wunsch alle Statusnachrichten von Facebook verschlüsselt zusenden lassen. In den Mails findet sich auch die PGP-Signatur von Facebook.

Zudem will das soziale Netzwerk ab Oktober dieses Jahres seine Server auf SHA-2 umstellen, um die Kommunikation im sozialen Netzwerk effizienter vor Manipulation zu schützen. Apps mit schwacher Krypto will der Konzern künftig vor dem Zugriff auf Facebook aussperren.

(rei@ct.de/des@ct.de)

Exploit-Kit nimmt 50 Router-Modelle unter Beschuss

Angreifer nutzen derzeit ein Exploit-Kit, um etwa 50 Router-Modelle zu attackieren. Darunter befinden sich Modelle von Asus, Belkin, D-Link, Edimax, Linksys, Netgear, TP-Link, Trendnet und Zyxel. AVM-Router sollen nicht dazugehören. Da das Exploit-Kit aktiv weiterentwickelt wird, können mittlerweile mehr Modelle betroffen sein. Der c’t-Link führt zu einer vollständigen Liste. An dieser Stelle kann man auch testen, ob der eigene Router kompromittiert ist.

Wie der Virenforscher Kafeine herausgefunden hat, nutzen Angreifer bestimmte Schwachstellen in den Routern aus, um den eingestellten DNS-Server zu manipulieren. So können sie den Internetverkehr ihrer Opfer umleiten. Der Angriff erfolgt, wenn ein Opfer eine verseuchte Webseite besucht. Dabei soll verschlüsselter Java-Code die interne IP-Adresse des Routers und dessen Modell ermitteln. Der maßgeschneiderte Angriff nutze dann Sicherheitslücken aus oder klopft Standardzugangsdaten ab. Gelingt dies, ändert das Kit den im Router eingestellten DNS-Server auf eine IP-Adresse, die unter der Kontrolle der Angreifer steht. Sie können den Datenverkehr ihrer Opfer dann beliebig umleiten und den Router für Phishing- und DDoS-Angriffe missbrauchen.

Schützen kann man sich vor solchen Angriffen, indem man regelmäßig überprüft, ob die Router-Firmware aktuell ist. Sofern der Hersteller den Router mit einem Standardkennwort für das Webinterface ausliefert, sollte man dieses unbedingt ändern, da das Exploit-Kit auch Wörterbuchangriffe durchführt. (rei@ct.de)

c't Betroffene Router und Test: ct.de/yh26

Anzeige

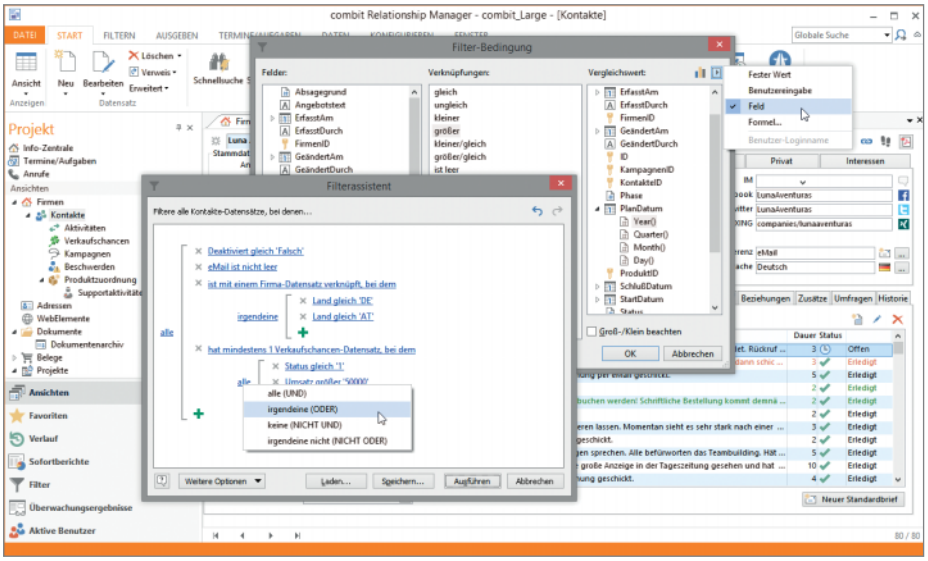
© Copyright by Heise Medien

Auskunftsfreudiges CRM-System

Der Combit Relationship Manager 8 soll gespeicherte Informationen deutlich flexibler ausgeben können als die Vorversion. Die Übersichtsliste und Einzel-Container zeigen verwaltete Dokumente jetzt in Vorschaubildern. Die Zugriffsrechte auf einzelne Dokumente lassen sich nun für jeden Nutzer auch zur Bearbeitung festlegen. Der CRM-Filterassistent soll auch komplexe Auswahlkriterien anwenden können, ohne dass man diese dafür in SQL formulieren müsste. Profis können den Assistenten darüber hinaus in eigene C#-Programme einbinden.

Der integrierte Berichts-Designer List & Label 20 bietet laut Hersteller mehr Bedienkomfort. So soll er zum Beispiel Detailwerte zu Diagrammen auf Wunsch als Unterberichte ausgeben. Dann kann ein Betrachter auch ohne den Berichts-Designer durch die verfügbaren Informationen navigieren, indem er zwischen Berichten und Unterberichten umschaltet. Im Windows-Client oder über das Modul „Web Access“ lassen sich Berichte auch dadurch besser interaktiv nutzen, dass sich enthaltene Listen jetzt wie im Windows Explorer sortieren lassen. Jedes derartige Arrangement kann man speichern und auf einem Mobilgerät als PDF abrufen. Mobilen Mitarbeitern dürfte außerdem entgegenkommen, dass sie Dokumente und Bilder jetzt direkt aus der Eingabemaske heraus von ihren Mobilgeräten hochladen können.

Nettopreise für das Paket beginnen bei 490 Euro oder 29 Euro/Monat, jeweils pro aktivem Nutzer. Ein Update vom CRM 7 gibt es ab 245 Euro netto. (hps@ct.de)



Der Filterassistent im Combit Relationship Manager kommt auch für komplexe Abfragen ohne SQL aus.

ct Testversion: ct.de/yq4y

Datev-Dienste ohne SmartCard

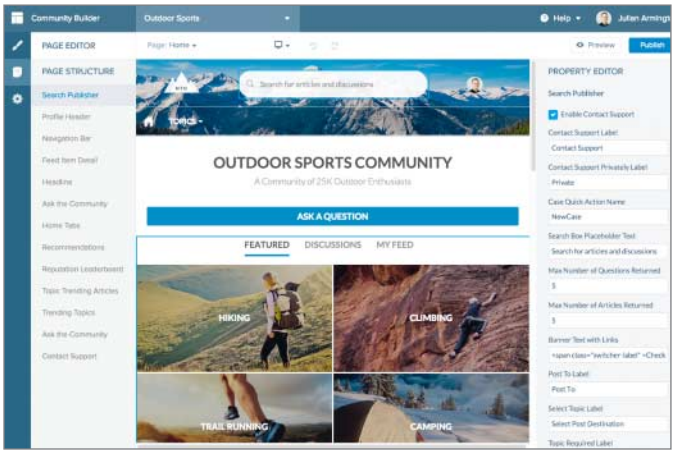
Bislang müssen sich Unternehmens-Anwender für abonnierte Dienste der Steuerberatergenossenschaft Datev mit einer individuell ausgestellten SmartCard anmelden. Im Lauf des Jahres will die Datev für viele Dienste anbieten, dass man sich auch mit einer Smartphone-App ausweist. Als erste Anwendung unterstützt „Freizeichnung“ das neue Verfahren. Sie dient Mandanten dazu, die vom Steuerberater ausgefüllte Steuererklärung freizugeben. (hps@ct.de)

Matrix42 integriert Silverback-EMM

Der IT-Infrastrukturverwalter Matrix42 gliedert das kürzlich übernommene Programm Silverback fürs Enterprise Mobility Management (EMM) in seine Dienste zur Arbeitsplatzverwaltung ein. Die Software erfüllt drei Aufgaben: Erstens geht es um die Verwaltung von Mobilgeräten mitsamt der Kontrolle von Sicherheitseinstellungen und der Sicherung der Verbindungen zwischen Mobilgerät und Unternehmens-Servern. Zweitens stellt Silverback Betriebssystem-Patches und dienstliche Apps für die Mobilgeräte bereit, und drittens regelt es, für welche Mobilgeräte die Anwender Lese- und Schreibrechte auf unternehmensinterne Dokumente erhalten. Integriert in die Suite „Matrix42 Workspace Management“ präsentiert Silverback mobilen Anwendern einen Service-Katalog, in dem sie unternehmensinterne und -externe Anwendungen für den Arbeitsplatz anfordern können. Diese werden, soweit bewilligt, automatisch auf dem Gerät installiert und in der zentralen Lizenzverwaltung berücksichtigt. (hps@ct.de)

Salesforce hilft bei Aufbau von Kunden-Communities

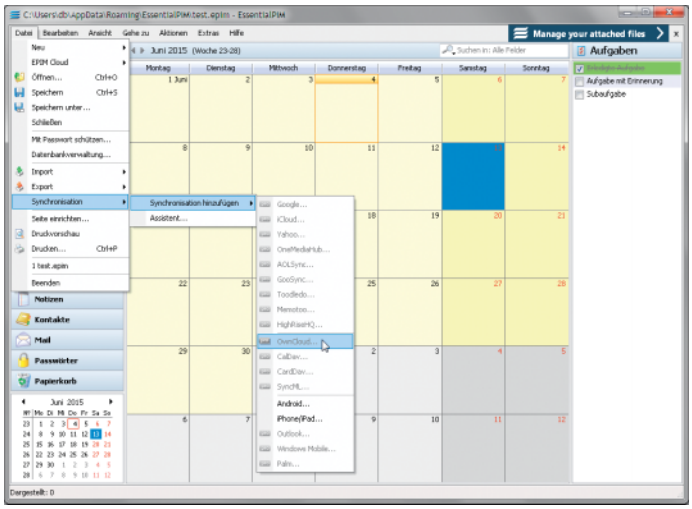
Mit dem Salesforce-Webdienst Community Cloud können Unternehmen eigene Kunden- und Partner-Communities organisieren. In ihrer einfachsten Spielart, als Customer-Community für 500 US-Dollar im Monat, fördern die Dienste den Gedankenaustausch zwischen ihren Mitgliedern, verbreiten Knowledge-Base-Artikel, ermöglichen den Zugriff auf Kundendienst-Vorgänge und vermitteln die zuständigen Ansprechpartner. Für 700 Dollar je Monat bietet eine Partner-Community zusätzliche Funktionen, um Verwaltungsaufgaben innerhalb der Gemeinschaft zu delegieren, Berichte zu erheben und zu veröffentlichen und auch, um Kundenanfragen und Verkaufschancen zu verfolgen. Die Mitarbeiter-Community kostet 20 Dollar pro Monat und Mitglied und umfasst unter anderem ein Konto zum unternehmensinternen Chatter-Nachrichtennetz. Außerdem können Mitglieder eigene Dashboards und Reports zusammenstellen und verbreiten, Aufgaben, Kontakte und Termine miteinander teilen und komplexe Arbeitsabläufe koordinieren. (hps@ct.de)



Mit der Salesforce Community Cloud können Unternehmen ihre eigenen Kunden-Communities gründen und übers Web betreuen.

© Copyright by Heise Medien

EssentialPIM mit E-Mail-Vorlagen



Die kostenlose Version von EssentialPIM enthält die Grundfunktionen. Weitergehendes wie die Synchronisation mit Cloud-Diensten bietet erst die Pro-Variante.

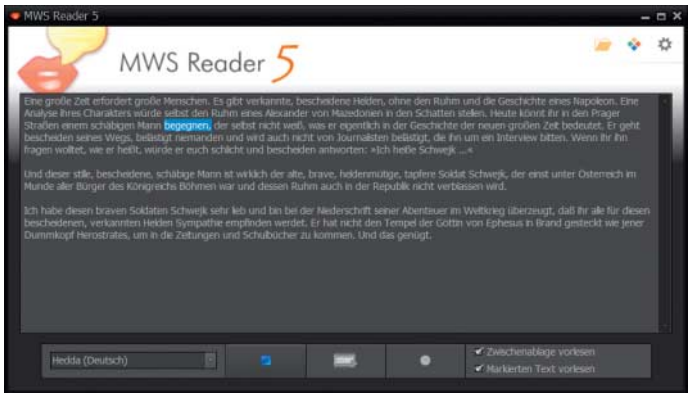
Trotz des nur kleinen Versionssprungs bietet der Informationsmanager EssentialPIM Pro 6.5 einige neue Funktionen. Eine zusätzliche Registerkarte zeigt zu jedem Kontakt alle mit einem Personeneintrag verknüpften Termine an. Zu einer Diskussion gehörende E-Mails erscheinen nun übersichtlich in einer einklappbaren Baumstruktur. E-Mails lassen sich mit vorgefertigten Standardtexten und eigener Formatierung als Vorlagen speichern. In den Notizen kann man nun direkt Aufgaben- und Einkaufslisten mit Checkboxen erzeugen.

EssentialPIM Pro 6.5 synchronisiert Kontakte, Termine und Aufgaben mit verschiedenen Cloud-Diensten sowie mit Android- und iOS-Geräten. Der PIM läuft auf Windows-Rechnern ab XP und kostet 30 Euro pro Jahr. Eine zeitlich unbeschränkte Lizenz ist für 60 Euro erhältlich. Die Free-Version beschränkt sich auf Grundfunktionen, mit denen sich Termine, Aufgaben, Notizen, Kontakte und E-Mails rudimentär bearbeiten lassen. Ihr fehlen allerdings etwa Formatierungswerkzeuge für Notizen und der Datenabgleich mit der Cloud. (db@ct.de)

c't Test- und Free-Version: ct.de/yngj

MWS Reader mit besserem Lesefluss

Für Version 5.2 des Vorlese-Programms MWS Reader hat der Hersteller DirectInnovation den Lesefluss so optimiert, dass Texte, die über mehrere Zeilen verlaufen, mit möglichst natürlicher Intonation vorgelesen werden. Außerdem kann man die beiden Haupt-Zwecke der Anwendung – Vorlesen der Zwischenablage und von markiertem Text – jetzt direkt im Hauptfenster ein- und ausschalten. Das Programm liest neben Inhalten von Dokumenten, E-Books und Webseiten per OCR nun auch gescannte Texte vor und solche aus Bildern. Für unterwegs exportiert der Reader Audio-Dateien im WAV- oder MP3-Format.



Der MWS Reader liest wahlweise markierten oder in der Zwischenablage gespeicherten Text vor. Über Checkboxen kann man diese Funktionen im Hauptfenster an- und ausschalten.

Der zentrale Bestandteil jeder Vorlese-Software sind die Sprecherdateien. Diese Stimmen gehören allerdings nicht zum Lieferumfang von MWS Reader – das Programm dient als Manager und einheitliche Oberfläche für Stimmdateien anderer Anbieter. Die Webseite des Herstellers bietet für elf Sprachen eine Übersicht über nutzbare Stimmen, einige davon sind kostenlos erhältlich. Die Demo von MWS Reader lässt sich 15-mal starten, die Vollversion für Windows XP bis 8.1 kostet 30 Euro. (dwi@ct.de)

c't Testversion, diverse Sprecher: ct.de/yngj

Foto-Tool-Trio

Das Movavi Photo Studio kombiniert drei Werkzeuge zur Bildverwaltung und -bearbeitung. Der Movavi Photo Editor 3 stellt Korrekturwerkzeuge, Effekte wie Sepia, Vignette, Ölgemälde oder Pinselzeichnung sowie Texturen für Wasser- oder Metall-Oberfläche bereit. Mit wenigen Klicks sollen sich unerwünschte Objekte retuschieren oder der Hintergrund austauschen lassen. Photo Batch konvertiert, dreht oder benennt Bilder per Stapelverarbeitung um. Bei der Konvertierung kann der Anwender die Bildqualität einstellen, beim Umbenennen Platzhalter nutzen. Der Slideshow Creator kombiniert Fotos sowie Videos zu animierten Diashows mit Musik und Übergangseffekten. Vier Soundtracks werden mitgeliefert; als Exportformate stehen unter anderem MP4, MKV, MOV und WebM zur Verfügung. Das Studio läuft unter Windows ab XP und kostet 50 Euro. Editor und Slideshow Creator sind für je 23 Euro, die Stapelverarbeitung auch für 10 Euro einzeln erhältlich. (akr@ct.de)

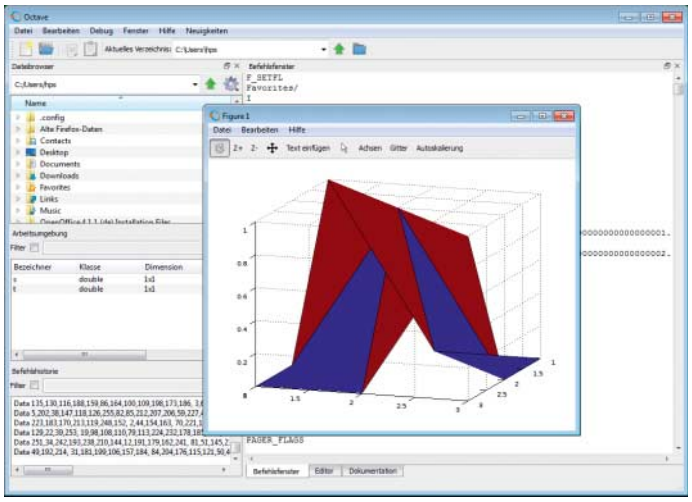
Der Movavi Photo Editor wendet Filter wie Ölgemälde- oder Tilt-Shift-Effekt an. Wahlweise legt er außerdem Texturen übers Bild.

GNU Octave mit GUI

Das quelloffene Mathematikprogramm GNU Octave startet in Version 4.0 erstmalig mit grafischer Bedienoberfläche. Für Plots baut die Software auf OpenGL und Qt-Widgets. Alternativ steht für Grafiken wie eh und je gnuplot zur Verfügung.

Die Kommandosprache, in der man Octave für numerisch-mathematische Aufgaben programmiert, ist weitgehend kompatibel zum kommerziellen Programmpaket Matlab. Um Octave- und Matlab-Anwendungen noch besser austauschbar zu machen, lassen sich in Octave 4.0 einige Optionen zur Speicheroptimierung abschalten, außerdem haben die Entwickler die Funktionen für Interpolationen überarbeitet. Für objektorientierte Programme gibt es jetzt eine neue Syntax und zusätzliche Objektklassen und -methoden für Audiodaten. Octave ist fertig kompiliert für Windows über die Projekt-Homepage erhältlich. Dort gibt es auch den Quellcode sowie ein Wiki mit Anleitungen, wie man Octave unter Mac OS einrichtet. Unter den gängigen Linux-Distributionen installiert man Octave zweckmäßigerweise über deren Paketdatenbanken, sobald die neue Version darin auftaucht. (hps@ct.de)

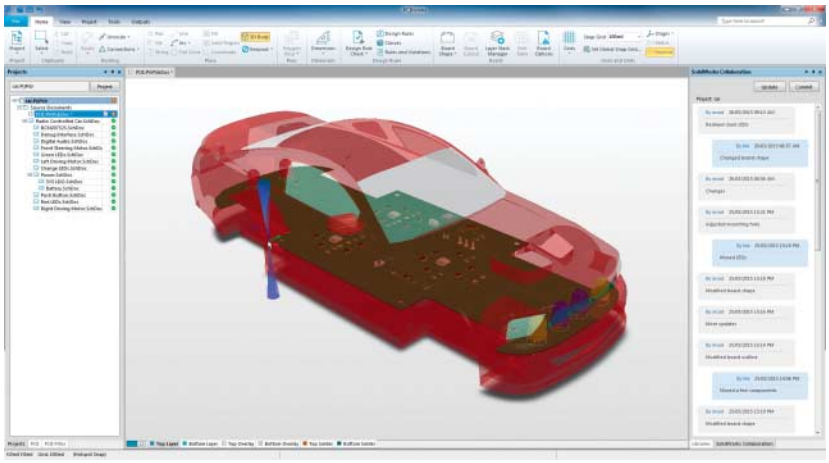
c't Download: ct.de/y7md



Octave präsentiert sich in Version 4.0 erstmals mit grafischer Bedienoberfläche. Plots erscheinen in eigenen Fenstern.

PCBWorks kooperiert mit CAD-Software

Mit dem Paket PCBWorks von Altium kann man Leiterplatten layouten und die Entwürfe nahtlos mit dem 3D-CAD-System SolidWorks austauschen. Wenn ein Konstrukteur in Soldidworks die Abmessungen einer Platine ändert oder er Bauteile oder Bohrlöcher verschiebt, übermittelt Solidworks die Änderungen über einen Verbindungsserver automatisch an den Elektronikentwickler. Der kann das Platinenlayout dann anpassen und erneut ins CAD-Modell einfügen. Die Platinengestaltung unterstützt PCBWorks mit Differential-Pair-Routing, indem es die Längen differenzieller Leiterbahnen aufeinander abstimmt. PCBworks pflegt eine zentrale Bibliothek für Komponenten und Schaltplanvorlagen und kann Zuliefererdatenbanken direkt über Preise und Verfügbarkeit von Komponenten befragen. (Ralf Steck/hps@ct.de)



Mithilfe von PCBWorks lassen sich Leiterplatten passgenau nach mechanischen Bedürfnissen entwickeln.

3D-CAD ohne 2D-Nacharbeit

Die 3D-Modellierung hat sich auf breiter Front durchgesetzt, doch anschließend muss oft noch eine 2D-Zeichnung für Zusatzinformationen wie Form- und Lagetoleranzen, Oberflächengüte, Härteangaben, Bemerkungen und Notizen zur Fertigung aus dem Modell abgeleitet werden. Mit dem SolidWorks-Modul MBD (Model Based Definition) schließt Dassault Systèmes diese Lücke.

Mit MDB kann man Produkt- und Fertigungsinformationen direkt am 3D-Modell angeben und organisieren. Das resultierende Masterdokument in einem Format wie eDrawings oder 3D-PDF enthält neben dem 3D-Modell die genannten Anmerkungen und weitere Informationen wie etwa Stücklisten und Genehmigungen. (Ralf Steck/hps@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Neuer Studiengang „Geovisualisierung“

Fuhr man früher mit Faltplänen oder schweren Europa-Atlanten durch die Gegend, reicht heute ein Smartphone, um grafisch aufbereitete Geoinformationen zu nahezu jedem Punkt der Erde abzurufen. Und der Markt ist längst nicht gesättigt. Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) reagiert auf diesen Trend und startet zum Wintersemester 2015/16 einen neuen Bachelor-Studiengang „Geovisualisierung“. Das auf sieben Semester angelegte Studium ist Hochschulangaben zufolge einzigartig in Deutschland und soll die „gesamte Palette der Verarbeitungsschritte für Geodaten“ bündeln.

Zunächst erwerben Studierende Kenntnisse der Fachgebiete Kartografie und Bezugssysteme, Datenerfassung und -visualisierung, Computergrafik und Geoinformationssysteme. Im Hauptstudium stehen 3D-Modellierung, Fotografie und digitale Bildverarbeitung, webbasierte Datenbereitstellung, Augmented und Virtual Reality sowie Geodatenbanken im Mittelpunkt. Es folgen ein Praxissemester sowie eine zweisemestrige Vertiefungsphase (siehe c’t-Link). Erfolgreiche Absolventen könnten später unter anderem in der Raum-, Stadt- und Landschaftsplanung, in der Versicherungswirtschaft, der Transportlogistik oder im Umweltingenieurwesen tätig werden, erklärt die FHWS. (pmz@ct.de)

c’t Geovisualisierung: ct.de/yttr

Bild: FHWS

Multikopter sind heute ein wichtiges Hilfsmittel bei der Geovisualisierung.

Schüler-Camp Informatik mit .NET Gadgeteer am HPI

Das Hasso-Plattner-Institut (HPI) für Softwaresystemtechnik richtet in den Sommerferien ein Informatik-Camp für Schüler ab der 10. Klasse aus. Teilnehmer lernen unter anderem den Umgang mit der Hardware-Entwicklungsplattform „.NET Gadgeteer“ von Microsoft kennen. Kern der Prototyping-Plattform ist eine Platine mit ARM7-Mikroprozessor, an die LEDs, Taster, USB-, Ethernet- und WLAN-Schnittstellen und Displays angeschlossen werden können.

Die Ideen für die Projekte werden im Rahmen eines Design-Thinking-Prozesses gefunden. Anschließend programmieren die Teilnehmer den Hardware-Aufbau und testen ihre Ideen auf Nutzbarkeit. Das von HPI-Studenten geleitete Informatik-Camp findet vom 14. bis 18. August statt und knüpft inhaltlich an den Studiengang „IT-Systems Engineering“ an. Die Kosten inklusive Anreise, Verpflegung und Übernachtung belaufen sich auf 110 Euro. Anmeldeschluss ist der 5. Juli, das Bewerbungsformular ist über den c’t-Link erreichbar. (pmz@ct.de)

c’t Schüler-Camp: ct.de/yttr

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Spaßkarton

Die deutsche Google-Cardboard-Weiterentwicklung POP! Cardboard macht aus dem Smartphone eine Virtual-Reality-Brille – und funktioniert besser als das Original.

Googles Virtual-Reality-Smartphone-Halterung Cardboard gehört zu den charmantesten Gadgets der letzten Jahre – vor allem, wenn man den Spaß-Preis-Faktor einbezieht: Inklusive Versand bekommt man schon für 2,50 Euro einen Cardboard-Klon aus China. Die Qualität ist allerdings oft Glückssache, viele Nachbauten nutzen minderwertige Linsen oder zu dünne Pappe.

Mit POP! Cardboard gibt es nun eine hochwertige Alternative. Die in Deutschland hergestellte Halterung wird als „Weiterentwicklung“ der Google-Brille beworben. Schon beim Auspacken fällt der erste Vorteil ins Auge: Anders als Standard-Cardboards muss man POP! nicht zusammenbauen, sondern lediglich aufklappen. Die POP!-Halterung fühlt sich dank ihres Schutzlacks wertiger an als klassische Cardboard-Varianten. Der Lack verhindert zudem den berüchtigten Stirnschweiß-Fettfleck, der konventionelle Papphalterungen oft schon nach einmaligem Aufsetzen ziert.

Am besten ist aber die Anpassung der Linsen gelungen: Mehrere Testpersonen befanden übereinstimmend, dass POP! ein schärferes Bild zeigt als unser Original-Cardboard-Exemplar von Google. Es fehlt allerdings die Aussparung für die Smartphone-Kamera – wer Augmented-Reality-Anwendungen nutzen will, muss selbst zum Cutter greifen. Außerdem hat POP! keinen Magnetschalter eingebaut, was sich unserer Meinung nach verschmerzen lässt. Denn: Der Schalter ist nicht nur mit vielen Smartphones inkompatibel, sondern wird auch nur von wenigen VR-Apps unterstützt. (jkj@ct.de)

POP! Cardboard	
Virtual-Reality-Smartphone-Halterung	
Hersteller	Mr. Cardboard, de.mrcardboard.eu
Material	Pappe mit Schutzlack
Gewicht	56 Gramm
Linsen	Bikonvex, 25 mm Durchmesser, 45 mm Brennweite
Preis	15,90 € (+1,45 € Versand)

Handyhut

Der VirtualVizor hängt das Smartphone an ein Baseball-Cap – stylemäßig fragwürdig, funktionsmäßig prima.

„Fehlt nur der Propeller oben drauf“ war noch der harmloseste Kollegenkommentar zum Smartphone-Halterungshut VirtualVizor. Okay, wirklich cool sieht das Baseball-Cap mit angeflanschtem Handy tatsächlich nicht aus, doch die ungewöhnliche Konstruktion bietet einige handfeste Vorteile. Anders als die meisten günstigen Smartphone-Halterungen aus Pappe kann man den VirtualVizor beispielsweise komfortabel über mehrere Stunden auf dem Kopf tragen – die Cardboard-Klone sind eher für kurze Virtual-Reality-Ausflüge konzipiert.

Der Bildeindruck unterscheidet sich stark von anderen VR-Halterungen. Die großen Fresnel-Linsen sorgen für ein knackscharfes Bild, das jedoch nicht wie bei Virtual Reality eigentlich gewünscht das komplette Sichtfeld ausfüllt. Der Hamburger Entwickler Dr. Can Ansay – der übrigens im Hauptberuf als Anwalt arbeitet – hat sich bei dem ungewöhnlichen, quadratischen Blickfeld durchaus etwas gedacht: Sein VirtualVizor soll die Lücke zwischen VR und entspanntem 3D-Fernsehen schließen. Tatsächlich fühlt man sich mit Ansays Erfindung deutlich weniger abgekapselt als mit anderen VR-Geräten, im peripheren Sichtfeld nimmt man seine Umgebung immer noch wahr. Für VR-Puristen ist der VirtualVizor nichts, aber wer gern unterwegs (3D-)Videos schaut, könnte mit dem ungewöhnlichen Teil Spaß haben. Man muss allerdings vorsichtig damit umgehen: Die klappbare Linsenaufhängung aus dem 3D-Drucker ist zwar clever gestaltet, wirkt aber ziemlich fragil. (jkj@ct.de)

VirtualVizor	
Virtual-Reality-Smartphone-Halterung	
Hersteller	Dr. Can Ansay
Material	Bio-PLA (3D-gedruckt)
Gewicht	143 Gramm
Linsen	Fresnel, 50 mm Durchmesser, 63 mm Brennweite
Lieferumfang	Baseball-Cap, Smartphone-Aufhängung mit Linsen, Abdunklungshülle
Preis	49 €

Soundbalken

Sonys Netzwerklautsprecher SRS-X88 spielt Musik von allen erdenklichen Quellen.

Der SRS-X88 kommt wie die bisherigen Bluetooth-Lautsprecher als kantige Kiste daher. Er spielt Musik über alle erdenklichen Wege ab: klassisch über den analogen Klinkeneingang, über einen USB-Stick, als externer USB-DAC direkt am PC oder kabellos per Bluetooth oder WLAN.

Die Bluetooth-Kopplung erledigt man bequem über NFC. Der Lautsprecher unterstützt erstmals Sonys auf Hi-Res-Musik spezialisierten LDAC-Codec. Er überträgt Musik mit einer Datenrate von bis zu 990 kBit/s und ermöglicht – über einen passenden Zuspieler – eine nahezu unverfälschte Audiowiedergabe. Darüber hinaus lässt sich der SRS-X88 über Spotify Connect, AirPlay oder Google Cast anspielen.

Ebenso einfach kann man Titel per DLNA an den über WLAN oder Ethernet verbundenen Lautsprecher schicken. Mit Song Pal hat Sony dafür eine Gratis-App für iOS und Android im Angebot. Sie dient gleichzeitig als Fernbedienung für den SRS-X88. Man kann zwischen den Quellen umschalten und erweiterte Soundeinstellungen vornehmen. Über die kleine IR-Fernbedienung oder das Touch-Bedienfeld auf der Oberseite hat man den Speaker auch ohne App im Griff.

Per USB am PC angeschlossen gibt sich der SRS-X88 als DAC zu erkennen und lässt sich über die Gratis-Software Hi-Res Audio Player als PC-Lautsprecher nutzen. Er dekodiert alle gängigen Audioformate, WAV- oder FLAC-Dateien mit 24 Bit/192 kHz und sogar DSD-Dateien (Direct Stream Digital). Der SRS-X88 liefert über seinen 2 × 2 Wege und den kleinen Subwoofer einen überzeugenden Klang. Sogar das Lautsprechergitter lässt sich mit einem speziellen Werkzeug entfernen, um den vollen Sound zu genießen – gut gemacht, Sony. (sha@ct.de)

Sony SRS-X88	
Netzwerklautsprecher	
Hersteller	Sony, www.sony.de
Ausgangsleistung	2 × 30 Watt RMS / 30 Watt RMS Subwoofer
Preis	430 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Büroscanner mit Android

Der Dokumentenscanner Plustek eScan A150 digitalisiert Akten und Briefe ohne PC-Hilfe und sendet sie an Ziele im Netz.

Am A150 fällt zunächst der gut ablesbare 7-Zoll-Touchscreen auf. Sonst gleicht das Gerät anderen Einzugsscannern: Der Vorlageneinzug nimmt bis zu 50 A4-Seiten auf, zwei CIS-Scanzeilen lesen die Vorder- und Rückseite in einem Durchgang ein. Ein Ultraschallsensor gibt bei Doppeleinzug Alarm.

Den eScan A150 verbindet man per Ethernet oder WLAN mit dem Netzwerk. Das Betriebssystem des Scanners, ein speziell angepasstes Android, übernimmt alle Scan-Aufgaben. Die Hauptparameter stellt man im aufgeräumten Hauptmenü ein, weitere findet man unter „Erweiterte Einstellungen“.

Nach dem Scannen fragt der A150, wohin das Ergebnis gespeichert werden soll. Das kann ein Speicherstick am seitlichen USB-Port oder ein Ziel im Netzwerk sein: FTP-Server und Mail klappten sofort, SMB-Freigaben erst nach einem Update (siehe c’t-Link). Für Windows und Mac OS gibt es Clients, die der Scanner als Ziel erkennt. Auf CD liefert Plustek nur die gute OCR Finereader und die Dokumentenverwaltung PageManager 9 mit. Für Geräte mit Android und iOS findet man die Gratis-App „Plustek eScan“ in den Stores. Die PC-Clients reichen die empfangenen Scans auf Wunsch gleich an die OCR weiter, die daraus durchsuchbare PDFs erstellt.

Der Plustek eScan liefert gute Scanqualität, arbeitet bei 300-dpi-Farbscans aber sehr langsam (rund 3 Blatt oder 6 Seiten pro Minute). Die Bedienung ist kinderleicht, einige Macken wie fehlende Blindfarbenfilter kann Plustek via Update nachreichen. (rop@ct.de)

c't A150-Updates: ct.de/y3fx

Plustek eScan A150	
Autonomer Dokumentenscanner fürs Netz	
Hersteller	Plustek, www.plustek.de
Scan-zeiten	300 dpi, Farbe: 2,6 Blatt / 5,2 S./Min.; 300 dpi sw: 10,3 Blatt / 20,7 S./Min.; 600 dpi Farbe (A4-Foto): 1:51 Min.
Liefer-umfang	Netzteil, Reinigungstuch, Kalibriervorlage, Ersatzfeder, Kurzanleitung, CD
Preis	rund 540 €

Zukunftsweisend

Der Midi-Tower NZXT S340 hat keine 5,25"-Einbauschächte. Der gewonnene Platz steht für große Lüfter und Wärmetauscher zur Verfügung.

Trotz oder gerade wegen seiner schlichten Optik entpuppte sich das weiße PC-Gehäuse in der Redaktion als Hingucker. An der Front des S340 gibt es keinerlei Schalter, Anschlüsse oder Klappe, stattdessen sitzt die Frontplatte zwei Zentimeter vor den Ventilatoröffnungen und bildet einen Luftkanal. Abnehmbare Filter beugen gegen Staub vor.

Da im Inneren die sonst üblichen Laufwerkskäfige fehlen, ist an dieser Stelle Platz für zwei 12- oder 14-cm-Lüfter oder Radiatoren einer Wasserkühlung; außerdem passen lange Grafikkarten hinein. Das separate Segment unterhalb des ATX-Mainboards bietet Unterschlupf für ein ATX-Netzteil sowie bis zu drei 3,5"-Festplatten. Dort lassen sich auch überschüssige Kabel verstauen, damit sie beim Blick durch das Plexiglasfenster nicht störend auffallen. Auf der Oberseite der Abdeckung sitzen zwei Schlitten für 2,5"-SSDs. Ein weiteres Blech am rechten Mainboard-Rand kaschiert die Kabel für Strom, SATA und die Anschlüsse an der Oberseite.

Der Hersteller liefert das S340 mit zwei 12-cm-Lüftern im Heck und Dach aus, die nach außen pusten. Das Rauschen der 3-Pin-Ventilatoren ist ungeregelt deutlich zu hören (1,0 Sone). Deshalb sollte man diese an die Lüfterregelung eines Mainboards anschließen. Das NZXT S340 ist einwandfrei verarbeitet und kostet 80 Euro. Das ist für ein Gehäuse dieser Größe und Qualität angemessen. Außer in Weiß gibt es den Midi-Tower auch vollständig in Schwarz sowie in Schwarz mit blauem oder rotem Dekorstreifen.

(chh@ct.de)

NZXT S340	
PC-Gehäuse im Midi-Tower-Format	
Hersteller	NZXT, www.nzxt.com
Laufwerke	3 × 3,5", 2 × 2,5"
Anschlüsse (oben)	2 × USB 3.0 (Typ A), 2 × 3,5 mm Audio
Zubehör	Montagematerial, Kurzanleitung
Preis	80 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Festplatte mit Turbo

Die meisten Notebooks haben nur Platz für eine Festplatte. Reicht die Kapazität nicht mehr aus, kann man sie durch eine große SSD ersetzen – oder zu einem Solid-State Hybrid Drive (SSHD) greifen.

Toshibas MQ02ABD100H ist auf den ersten Blick eine klassische 2,5-Zoll-Festplatte mit 9 mm Bauhöhe. Intern unterstützen jedoch 8 GByte Flash-Speicher die Platte bei ihren Aufgaben: Der Controller kopiert häufig angeforderte Dateien, etwa die zum Windows-Start notwendigen, auf den SSD-Teil – und von dort werden sie ratzfatz in den Hauptspeicher geladen. Für das Betriebssystem ist der SSD-Teil nicht sichtbar.

Die Benchmarks der Platte lassen keine Beschleunigung vermuten: rund 80 MByte/s schafft die MQ02ABD100H beim Lesen und Schreiben mit H2benchw im Mittel, andere Notebook-Platten sind etwas schneller. Die Praxis besteht jedoch nicht aus Benchmarks. Wir haben Windows 8.1 auf der Festplatte installiert und die Bootzeit gemessen. Dabei musste das System zusätzlich Aufgaben aus dem Autostart-Ordner erledigen. Die Zeiten für den Aufruf des Internet Explorer, dem Start eines Videos und der Anzeige einiger Bilddateien lagen in den Tests nach einigen Startvorgängen bei rund 20 Sekunden – eine zum Vergleich herangezogene SSD war nur wenig schneller, eine 2,5-Zoll-Festplatte brauchte knapp 40 Sekunden.

Die Beschleunigung ist nur beim Windows-Start und häufig genutzten Anwendungen spürbar; Kopieren von Dateien dauert ebenso lange wie bei einer magnetischen Festplatte. Für Notebooks, die vornehmlich als Schreibmaschine eingesetzt werden, taugt die MQ02ABD100H gut: blitzschneller Windows-Start und große Kapazität bei annehmbarem Preis. (ll@ct.de)

Toshiba MQ02ABD100H	
Hybrid-Festplatte	
Hersteller	Toshiba, www.toshiba.de
Datentransferraten	81 MByte/s (Lesen), 81 MByte/s (Schreiben)
Leistungsaufnahme	1,1 W (Idle), 2,7 W (Lesen), 2,2 W (Schreiben)
Preis (UVP)	75 € (1 TByte), 65 € (500 GByte)

Stick-Computer

Der winzige Open-Source-Computer USB Armory lädt zum Experimentieren ein.

Das USB Armory ist ein ARM-Computer im USB-Stick-Format für Bastler und Hacker. Steckt man es in die USB-Buchse eines ausgewachsenen Rechners, bootet es ein Linux und gibt sich als USB-Netzwerkkarte aus. Anschließend verbindet man sich über SSH mit dem Winzling und findet eine vollwertige Linux-Shell vor.

Neben der USB-Schnittstelle gibt es lediglich einen microSD-Reader sowie fünf programmierbare Ein-/Ausgangsleitungen zum Messen, Steuern und Regeln (GPIOs). Die USB-Schnittstelle lässt sich mit einem separat erhältlichen Adapter auch als USB-Host betreiben, etwa zum Anschluss handelsüblicher WLAN-Sticks. Der Kleinstrechner wird von einer i.MX53-ARM-CPU von Freescale angetrieben, die auf 800 MHz getaktet ist. Sie lässt sich auf bis zu 1 GHz übertakten. Ihr stehen 512 MByte RAM zur Seite.

Um das USB Armory zum Leben zu erwecken, sind Linuxkenntnisse gefragt. Man hat die Wahl zwischen vorkonfigurierten Images mit Debian, Arch Linux und Kali Linux. Wem das nicht reicht, der erfährt online (siehe c't-Link), wie er etwa ein Ubuntu-Image baut. Bastelfreudige können dem Stick viele Tricks beibringen, indem sie sich der breiten Software-Palette aus der Linuxwelt bedienen oder eigene Skripte schreiben. Als einen möglichen Einsatzzweck bietet der Entwickler USB Armory das Tool Interlock an. Es verwandelt den Stick in einen Krypto-Speicher, den man durch die Netzwerkverbindung über ein Web-Interface steuert. Der Datenspeicher ist auf die Art isoliert vom potenziell kompromittierten Hauptrechner. (rei@ct.de)

c't USB Armory: ct.de/ypsr

USB Armory	
Mini-Computer	
Hersteller	Inverse Path, http://inversepath.com
Ausstattung	Freescale i.MX53-ARM-CPU mit 800 MHz, 512 GByte RAM, USB-Slave und -Host, microSD-Reader, fünf GPIOs
Preis	134,20 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Router-Dickschiff

Der Breitband-Router Linksys WRT1200AC von Belkin stellt die Verbindung ins Internet über ein externes Modem her und reicht sie per LAN und WLAN ins Heimnetz weiter.

Der WRT1200AC ist eine nur beim WLAN abgespeckte Variante des aktuellen Linksys-Flaggschiffs WRT1900AC (siehe c't 16/14, Seite 62). Belkin hat dieses Modell herausgebracht, weil Kunden nach einer preisgünstigeren Version des 1900ers gefragt hätten. Im 1200er steckt sogar eine minimal schnellere Dual-Core-CPU (1,33 statt 1,2 GHz) und doppelt so viel RAM (512 MByte) wie im WRT1900AC. Dafür arbeitet der WRT1200AC beim WLAN lediglich mit 2 MIMO-Streams, erreicht also standardkonform maximal 300 statt 450 MBit/s im 2,4-GHz-Band (IEEE 802.11n) und 867 statt 1300 MBit/s auf 5 GHz (IEEE 802.11ac).

Dort lauert auch schon das größte Manko des WRT1200AC: Er beherrscht mit der getesteten Firmware 1.0.4.166869 kein DFS (Dynamic Frequency Selection) und arbeitet deshalb im 5-GHz-Band nur auf den Kanälen 36 bis 48. Damit kann man Nachbar-WLANs nicht ausweichen, die ebenfalls dort funken, was zu Kollisionen und Durchsatzeinbruch führt. Im Client- und Repeater-Modus fand das Gerät keine WLANs, die auf Kanal 52 bis 140 arbeiten. Mit einem DFS-fähigen Router wie einer Fritzbox kommt dann keine Verbindung zustande.

Bei der WLAN-Performance kann der 1200er seinem großen Bruder zwar nicht das Wasser reichen. Aber gegen typische Clients war der Router im Test immerhin flott genug, um heutige schnelle Internetanschlüsse der 100-MBit/s-Klasse auch über Distanz weitgehend auszuschöpfen.

An einem T-VDSL-Zugang mit Modem funktionierte der WRT1200AC, nachdem wir in den Einstellungen das VLAN-Tagging (VID 7) für den WAN-Port aktiviert hatten. Erfreulicherweise kam eine Dualstack-Verbindung zustande, der Router stellte auch IPv6 im (W)LAN bereit. Als Client-Bridge oder Repeater an einer Fritzbox 7390 war es damit vorbei: Zwar reichte der WRT1200AC dann Router Advertisements an seine LAN-Ports und seine abgehenden WLAN-Zellen weiter. Aber IPv6-Unicast-Verkehr blockierte er, IPv6-Pings an ct.de blieben stecken.

Beim Datenumschlag zwischen Internet und LAN (NAT-Performance in der Tabelle) maßen wir so viel Reserve, dass der Router auch mit Internetanschlüssen der übernächsten Generation keine Probleme bekommt. Auch beim Datentransfer mit einer USB-3-Festplatte über eine Windows-Freigabe (SMB) oder FTP war das Gerät für einen Router sehr flott (50 bis 57 MByte/s). Er kann also einem Billig-NAS die Stirn bieten – außer beim Schreiben auf ein FAT32- oder ext3-Dateisystem, wo er auf 24 bis 31 MByte/s einbrach. Eine USB-Platte sollte also mit NTFS formatiert sein.

Als nützliches Extra bringt der WRT1200AC einen OpenVPN-Server mit. Maximal fünf Nutzer können sich mit Name und Passwort anmelden. Ferner ist die Verbindung durch Zertifikate und einen Schlüssel gesichert, die der Router mit in eine herunterladbare OpenVPN-Konfigurationsdatei packt. Die braucht aber etwas Nacharbeit, denn der WRT1200AC trägt die aktuelle WAN-IP-Adresse als Server-Adresse ein. Die ändert sich aber bei jeder Neueinwahl. Das VPN funktioniert deshalb erst dann dauerhaft, wenn man einen DynDNS-Namen konfiguriert und diesen als Server-Adresse in die OpenVPN-Datei schreibt. Leider unterstützt der Router nur dyndns.org und no-ip.com.

In Sachen Performance muss der WRT1200AC gegenüber dem Linksys-Flaggschiff WRT1900AC nur beim WLAN zurückstecken. Zwar ist er auch etwas billiger, aber mit 200 Euro alles andere als ein Sonderangebot. Von daher sind die Macken (fehlendes DFS, mangelhaftes IPv6 im Client- und Repeater-Modus) kaum zu akzeptieren. (ea@ct.de)

Linksys WRT1200AC

Breitband-WLAN-Router	
Hersteller	Belkin, linksys.com/de
WLAN	IEEE 802.11n-300/ac-867, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 12 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 1 × USB 3.0, 1 × USB 2.0/eSATA, 2 × RP-SMA (Antennen)
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	765 / 647 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS/US)	932 / 916 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (i6300)	94 / 44–70 MBit/s
5 GHz nah/20 m (PCE-AC66)	373 / 88–173 MBit/s
Leistungsaufnahme	8,4 Watt (idle, 19,15 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	200 €

Fritzchen

Der modemlose WLAN-Router Fritzbox 4020 von AVM vermittelt hinter DSL- oder Kabelmodems den Internetzugang ins Heimnetz weiter.

Mit dem Modell 4020 will der Berliner Hersteller AVM der Billigkonkurrenz bei Breitband-WLAN-Routern eine echte, aber preisgünstige Fritzbox entgegensetzen. Deshalb enthält die 4020 – im Bild zum Größenvergleich auf eine 7390 gestellt – anders als ihre Geschwister kein xDSL-Modem und auch keine Telefonanschlüsse. Dennoch kann man in der getesteten Firmware 6.25 eine integrierte Telefonanlage aktivieren, um IP-Phones zu nutzen: Schalten Sie in den WLAN-Einstellungen die Unterstützung für die „Fritz!App FON“ ein. Den Menüpunkt Smarthome zum Abfragen von Stromschaltern mit Leistungsmessung (Fritz!DECT 200 oder Fritz!Powerline 546E) gibt es mangels DECT-Schnittstelle nicht.

Die Performance der 4020 reicht beim Datenumschlag zwischen Internet und internem Netz (NAT) sowie zum WLAN aus, um auch schnellere Anschlüsse auszureizen. Meist begrenzten die Fast-Ethernet-Ports den Durchsatz auf rund 94 MBit/s, so auch beim Datenkopieren auf eine angeschlossene USB-Platte (6,2 bis 11 MByte/s, je nach Protokoll (SMB, FTP), Dateisystem (FAT32, NTFS, ext3) und Richtung). Die Leistungsaufnahme der 4020 war mit 2,5 Watt erfreulich niedrig. Insgesamt ist die modemlose Fritzbox für ihren Einstandspreis von 59 Euro ein faires Angebot. (ea@ct.de)

Fritzbox 4020

Breitband-WLAN-Router	
Hersteller	AVM, www.avm.de
WLAN	IEEE 802.11n-450, nur 2,4 GHz, WPS
Bedienelemente	WPS, WLAN, 5 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (Fast-Ethernet), 1 × USB 2.0
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	94 / 94 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS/US)	94 / 94 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (i6300)	95 / 62–79 MBit/s
Leistungsaufnahme	2,5 Watt (idle, je ein LAN- und WLAN- Client, 5,70 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	59 € (UVP)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tablet-Schreibhilfe

Das Zagg Slim Book schützt ein iPad Air 2 nicht nur, seine Tastatur verwandelt es auch in ein kleines Notebook.

Die Bluetooth-Tastatur mit Alu-Arbeitsfläche und Kunststoffboden bringt auch eine Schutzschale für die iPad-Rückseite mit. Diese ist griffig, zeigt aber schnell Fingerabdrücke. Darin eingeklemmt, lässt sich das iPad Air 2 im Querformat ins schwergängige Scharnier des Tastaturfußes stecken.

Dank Magnethalterung und zwei Führungsnasen steht das iPad auf einem Schreibtisch darin sicher, ohne nach hinten zu kippen, wippt aber beim Tippen. Auf den Oberschenkeln fällt es bei flachem Winkel schnell um. Der Öffnungswinkel ist für die meisten Anwendungszwecke ausreichend. Mit dem Display nach außen eingesetzt, dient das Slim Book als Video-Anzeige. Ist es auf die Tastatur heruntergeklappt, könnte man das iPad auch wie ein Buch halten, doch dafür ist es mit knapp einem Kilo recht schwer.

Im Test sorgten die 13,6 × 13,6 mm großen, hintergrundbeleuchteten Tasten für Notebook-Feeling. Sie stehen im 15-mm-Raster und folgen mit wenigen Ausnahmen dem Standardlayout. Eine Reihe mit Funktionstasten enthält unter anderem Home-Button, Siri und Spotlight. Wortweises Markieren, Springen und Löschen gelang im Test, Entfernen ganzer Wörter nach rechts indes nicht. Das Tippgefühl ist knackig-trocken, was sich aus kurzem Hub und hartem, klackerndem Tasten-Anschlag ergibt.

Die Tastatur soll mit einer Akku-Ladung bis zu zwei Jahre durchhalten. Zum Nachtanken dient das beigelegte Micro-USB-Kabel. Für iPad-Vielschreiber, die an einem Tisch arbeiten, ist das Slim Book eine interessante Ergänzung. In Bus und Bahn taugt es weniger. (bkr@ct.de)

Slim Book	
iPad-Tastaturhülle	
Hersteller	Zagg, www.zagg.com/eu
Systemanf.	iPad Air 2 (auch erhältlich für iPad Air und mini)
Maße	245 mm × 180 mm × 15 mm
Gewicht	Hülle: 76 g, Tastatur: 438 g, mit iPad Air 2: 960 g
Preis	130 €

Funk-Beleuchtung

Philips' Lichtsystem Hue lässt sich um Geräte anderer Hersteller ergänzen.

Der Elektronikspezialist Dresden Elektronik hat zwei ZigBee-zertifizierte Vorschaltgeräte für LED-Streifen im Angebot, die sich in ein Philips-Hue-System integrieren und per App steuern lassen. Die Vorschaltgeräte sind 13 mm flach und für den Deckeneinbau geeignet. Sobald man sie über das mitgelieferte Netzteil anschließt, findet sie die Suchfunktion der Hue-App automatisch.

Das Funk-Vorschaltgerät FLS-PP ist für den Betrieb von handelsüblichen RGB-Streifen ausgelegt. Gängige Leuchtmittel wie Paulmanns YourLED Eco lassen sich damit bis zu einer Länge von 10 Meter (72 Watt bei 12 Volt) ansteuern. Die Farbwiedergabe entspricht der anderer Hue-RGB-Produkte.

Das etwas teurere Vorschaltgerät FLS-H ist für Streifen mit kombinierten warm- und kaltweißen LEDs ausgelegt. Die Streifen sind eine Sonderanfertigung und müssen ebenfalls über den Shop bezogen werden. Bei einer Dichte von 120 LEDs/m sind sie sehr hell und eignen sich als Arbeitsplattenbeleuchtung in der Küche. Der 6-Meter-Streifen ist mit 150 Euro kein Schnäppchen.

Beide Vorschaltgeräte erwärmen sich im Betrieb kaum. Wenn sie per App ausgeschaltet werden – sich also noch in Funkbereitschaft befinden –, haben sie einen Standby-Verbrauch von 0,5 Watt (FLS-PP) beziehungsweise 0,3 Watt (FLS-H).

Philips bietet eigene RGB-Streifen für Hue an – allerdings nur mit zwei Metern Länge. Der FLS-PP ist also eine gute Wahl, wenn man größere RGB-Installationen plant. Die Kombination aus CW/WW-Controller und Streifen ist so bei Philips nicht zu haben. Wer einen lichtstarken Streifen mit wählbarer Farbtemperatur sucht, findet im FLS-H eine passende Ergänzung für sein Hue-System. (sha@ct.de)

FLS-PP / FLS-H	
LED-Vorschaltgerät für ZigBee	
Hersteller	Dresden Elektronik, www.dresden-elektronik.de
Preis	74 € / 108 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Musikalischer Routenplaner

Das iConnectAudio4+ gewährt als Multihost-fähiges Audio-/MIDI-Interface gleich zwei Rechnern Anschluss und verwaltet neun MIDI-Controller.

Auf den ersten Blick gefällt das Interface von iConnectivity durch seine kompakte Bauform und hochwertige Verarbeitung. Die Ausstattung ist üppig: Vier XLR-Klinke-Kombibuchsen auf der Front verraten die Anwesenheit von vier Mikrofonvorverstärkern. Auf der Rückseite lassen sich vier Ausgänge über symmetrische Klinkenbuchsen studiotauglich herausführen; leider ist auch die Kopfhörerbuchse hier statt vorn untergebracht.

Bemerkenswert sind die drei USB-Schnittstellen. Über die beiden Typ-B-Buchsen darf der Anwender zwei Computer oder Tablets andocken, wobei das Interface dann beiden Geräten gleichzeitig zur Verfügung steht und pro Port bis zu vier Stereokanäle übertragen kann. Bei einer Sample-Rate von 96 kHz reduziert sich diese Zahl allerdings auf drei. Da das iConnectAudio class-compliant arbeitet, stehen die Audioports unter OS X unmittelbar in der Host-Application, etwa Live oder Cubase, zur Verfügung. Unter Windows müssen Treiber (WDM, ASIO) installiert werden.

Neben dem klassischen MIDI-Interface bietet die dritte USB-Buchse vom Typ A einem weiteren MIDI-Controller Zugang zum System. Über einen separaten Hub könnte man dort bis zu acht USB-MIDI-Controller anschließen, die sich allesamt über die iConfig-Software verwalten und routen lassen.

Basisfunktionen wie das kanalweise Zuschalten der Phantomspeisung und Pegeleinstellungen lassen sich am Gerät selbst über das berührungsempfindliche Bedienpanel sowie den Dreh/Push-Encoder vornehmen. Wegen der feinen Einteilung muss man für große Pegeländerungen allerdings ausdauernd kurbeln.

Das Audio- und MIDI-Routing stellt man über die mitgelieferte Software iConfig ein. Dessen Audiomatrix gestattet das beliebige Verdrahten sämtlicher Audioquellen und -ziele. Zusammen mit den physischen Ins und Outs lassen sich hier pro Richtung immerhin 20 Audiokanäle verschalten. Bei einer Verbindung von zwei Geräten (etwa iPad und Mac) leitet das Interface die Signale mit niedriger Latenz (2 ms) weiter. Da sämtliche Einstellungen im Flash-Speicher des Interfaces gesichert werden, eignet sich das iConnectAudio sogar ohne Computer für kleinere Mischpultaufgaben.

Flexibel, aber fehlerhaft

Die Einbindung eines iPad-Synthesizers in die DAW gelingt in Sekundenschnelle, ebenso kann ein zweiter PC – das iConnectAudio taucht hier ebenfalls als Audio-Interface auf – ruckzuck als VST- oder AU-Host genutzt werden. Die neun MIDI-Ports erleichtern das Einrichten selbst komplexerer Setups.

Bei aller Flexibilität machen die Treiber- und Software-Konfigurationen jedoch einen unfertigen Eindruck. So ist die Fader-Einstellung in der Software fehlerhaft: Bei einer Einstellung von 0 dB wird der Output um 3 dB gedämpft. Ungleichmäßige Verstärkungen an den Eingängen deuten auf schlecht selektierte Bauteile hin. Zuweilen fror das Gerät bei Messungen ein und schickte kurze Peaks auf benachbarte Kanäle. Zudem meldete das Interface an eine DAW um 3 bis 5 ms zu niedrige Latenzen. 13 ms Roundtrip-Latenz sind bei 96 kHz und 256 Sample-Puffern allenfalls befriedigend. Die Wiedergabe-Dynamik von –104 dB bewegt sich im Rahmen guter Onboard-Chips. Die Mikrofoneingänge verstärken zwar bis zu 65 dB, rauschen dabei aber derart laut (–66 dB(A) Dynamik), dass sie für pegelschwache dynamische Mikrofone ungeeignet sind.

Mit seinem innovativen Konzept und den Routing-Funktionen setzt das iConnectAudio4+ Akzente. Abseits der Mikrofoneingänge ist die Klangqualität befriedigend bis gut. Allerdings stören noch zu viele Haken und Ösen den Arbeitsablauf. Hier sollte der Hersteller dringend nachbessern.

(Kai Schwirzke/hag@ct.de)

Anzeige

iConnectAudio4+

USB-Audio-MIDI-Interface	
Hersteller	iConnectivity, www.iConnectivity.com
Anschlüsse	3 USB, 4 XLR-Combo-Eingänge, 4 Klinken-Ausgänge, Kopfhörer, MIDI-In/Out
Systeme	Windows ab Vista, OS X ab 10.4, iOS ab 5.0
Preis	380 €

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Chance knapp verpasst

Android-Smartphone LG G4 mit Laser und optionalem Leder im Test

Ultrahochauflösendes Display, moderner Prozessor und Speicherkarten-Slot – was kann bei einem solchen Smartphone noch schiefgehen? Diverse Kleinigkeiten sind es, die dem LG G4 den Sprung auf den High-End-Thron vermasseln.

Das LG G4 bringt alles mit, was ein zeitgemäßes Vorzeige-Smartphone ausmacht: 64-Bit-fähiger Snapdragon-Prozessor, großes Display mit 2560 × 1440 Pixeln und das aktuelle Android 5.1. Außerdem lässt sich der Speicher mit SD-Karten ergänzen und der Akku tauschen – beides mittlerweile eine Seltenheit.

Wo andere Top-Geräte mit Aluminium- oder Glasgehäuse für ein edles Äußeres sorgen, findet man am G4 nur schnödes Plastik. Für 50 Euro Aufpreis gibt es immerhin eine Variante mit hochwertiger Lederrückseite. Die Displayscheibe ist etwas nach innen gewölbt. Das soll laut Hersteller helfen, „dass das Bild nicht verzerrt erscheint“ und man alle Teile des Bildschirms mit dem Daumen erreicht. Allerdings ist die Wölbung so gering, dass sie man nur bemerkt, wenn man davon weiß. Bei 5,5 Zoll Diagonale muss man immer noch umgreifen, um alle Ecken zu erreichen.

Dafür hat das Display andere Qualitäten: Zuerst fällt die hohe Pixeldichte von 538 dpi positiv auf. Einzelne Bildpunkte sind nicht mal mehr zu erahnen. Der Kontrast von fast 2000:1 und die Farbdarstellung sind für ein LCD Spitze. Die Helligkeit von 440 cd/m² reicht, um auch in der Sonne den Bildschirminhalt zu erkennen.

Quälcomm

Wahrscheinlich hat LG den Snapdragon 808 eingebaut, weil Qualcomms schnellerer High-End-Prozessor Snapdragon 810 mit Temperaturproblemen kämpft. Aber auch der 808 gehört zu den schnellsten Mobilprozessoren – trotz reduziertem Takt, „nur“ sechs Rechenkernen und langsamerem Grafikchip. Zusätzlich zu vier stromsparenden Cortex-A53-Kernen stecken zwei schnelle Cortex A-57 im Chip, die mit maximal 1,8 GHz laufen. Unter Volllast halten sie ihren Maximaltakt etwa 30 Sekunden lang und reduzieren ihn dann. Die meisten Nutzer werden davon nichts mitbekommen, da es bislang kaum Apps gibt, die den Prozessor ausreizen. Nur besonders leistungshungrige 3D-Spiele wie Reckless Racing 3 laufen nach kurzer Zeit nicht mehr ganz flüssig. Die Laufzeiten liegen unter dem Niveau vergleichbarer Smartphones mit 3000-mAh-Akku.

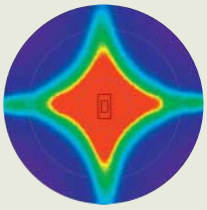
Laserknipse

Die Fotos der G4-Kamera sind durchaus vorzeigbar, können qualitativ aber nicht mit denen des Samsung Galaxy S6 oder iPhone 6 mithalten. Auf Bildern im Freien erscheinen Grün und Rot viel zu kräftig. Helle Flächen überstrahlen. Bei Kunstlicht liegen die Farben näher an der Realität. Positiv fällt hingegen das geringe Rauschen bei wenig Licht auf. Außerdem löst die Kamera fast verzögerungsfrei aus und fokussiert blitzschnell. Laut Hersteller liegt letzteres am eingebauten Infrarotlaser, der die Distanz zwischen Objektiv und Motiv misst. Allerdings funktioniert dieses Verfahren nur bis zu einer Entfernung von rund 40 Zentimetern. Weiter weg fokussiert die Digicam klassisch per Kontrastmessung. Dank des optischen Bildstabilisators schwenkt man beim Videodreh wackelfrei. Beim Telefonieren klingen Stimmen nasal und etwas blechern. Die Geräuschunterdrückung des Mikrofons versagt bei Wind. LG installiert eine Handvoll Zusatz-Apps, die sich fast alle deinstallieren lassen. Der übersichtliche Look von LGs Android-Version zieht sich durch das gesamte System und die Standard-Apps.

Fazit

Das LG G4 erledigt alle Alltagsaufgaben ohne Probleme, hinterlässt im Test aber nicht ganz den makellosen Eindruck, den man von einem 600-Euro-Gerät erwartet. Fotos enttäuschen und der Prozessor taktet bei Auslastung zu schnell herunter. Als Alternative bietet sich der preiswertere Vorgänger LG G3 an. Mit 32 GByte internem Speicher kostet er mittlerweile unter 400 Euro. (hcz@ct.de) c't

LG G4

Android-Smartphone	
Ausstattung	
Betriebssystem	Android 5.1
Prozessor / Kerne	Qualcomm Snapdragon 808 / 2 × 1,8 GHz + 4 × 1,44 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 418
Arbeits- / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 32 GByte (22,6 GByte)
Wechselspeicher / maximal[1]	MicroSDXC / 2000 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung[1]	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3000 mAh / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T)	14,9 cm × 7,6 cm × 1 cm
Gewicht	155 g
Kamera-Tests	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	5312 × 2988 (15,9 MPixel) / 3840 × 2160
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 12,1 cm × 6,8 cm (5,5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1440 Pixel (537 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	3 … 440 cd/m² / 86 %
Kontrast / Farbraum	1938:1 / sRGB
Display: Blickwinkelabhängigkeit Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600	
Laufzeit-Messungen	
Ladezeit auf 50 %	50 min
Video (200 cd/m²)	7,6 h
Video (max. Helligkeit)	3 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	2,6 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	13,5 h
Preis	600 €

[1] Herstellerangabe

Benchmarks

Modell	Coremark (Singlethread) besser▶	Coremark (Multithread) besser▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] besser▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] besser▶	3DMark Ice Storm Unlimited besser▶
LG G4	6733	27500	25	35	18329
zum Vegleich					
LG G3	7705	22213	20	27	16916
LG G Flex 2	7171	26203	42	42	23932
Samsung Galaxy S6	6825	37308	39	55	22634

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Martin Fischer

4K-Rakete, die Zweite

Grafikkarte für Extremspieler: GeForce GTX 980 Ti

Nvidias GeForce GTX 980 Ti ist wesentlich günstiger als die Titan X und soll dennoch Spiele in 4K ruckelfrei darstellen.

S'Läbe isch hart, sagt der Schwabe und holt den neuen Benz direkt vom Werk ab – selbstverständlich eine C- oder E-Klasse und nicht das sündhaft teure S-Modell. Der Schwabe hat die Wahl – im Unterschied zum Extrem-Gamer, der in 4K-Auflösung spielen will. Der konnte sich bis Anfang Juni nur aufregen über den Mondpreis, den Nvidia für die Titan X verlangt: 1100 Euro. Doch jetzt kommt eine abgespeckte Variante alias GeForce GTX 980 Ti. Sie soll kaum langsamer sein und dennoch ein Drittel weniger kosten. Unterm Strich stehen dann aber immer noch 740 Euro. Ein Preis, den mancher Gaming-Schwabe aber womöglich bezahlen würde.

„Ti" steht für Titanium, der Nvidia-Deutsch-Übersetzer spuckt dafür „ganz besonders leistungsfähig" aus. Wir wollten wissen, ob die beiden Buchstaben wirklich 240 Euro Aufpreis zur Non-Ti-Version rechtfertigen. Nvidia ist überzeugt von der Karte und schickte ein Referenzexemplar ins c't-Labor.

Nachdem wir den GeForce-Treiber 352.90 von einem geheimen FTP-Server installierten, konnten wir nicht klagen: Alles funktionierte, Spiele starteten klaglos und Grafikfehler bekamen wir nicht zu Gesicht. Der erste Eindruck: Mensch, die ist doch genau so schnell wie die dicke Titan X!

Ran an die Spec!

Ein Blick auf das Datenblatt zeigt: Nvidia hat die GeForce GTX 980 Ti nur an wenigen Stellen beschnitten. Der effiziente Maxwell-Grafikchip hat nur rund 10 Prozent weniger Shader-Rechenkerne und Textureinheiten. Sie laufen mit der gleichen Taktfrequenz und sind im Turbo-Modus sogar noch einen Tick schneller. Doch Vorsicht, den Turbo-Takt von 1189 MHz hält die Grafikkarte nur, wenn der Grafikchip kühler ist als 85 °C und die Karte weniger als 250 Watt schluckt. Doch sie bleibt nur kurze Zeit unter 85 °C, etwa in Benchmarks, die fürs Marketing wichtige Punktzahlen ausspucken. Bei längeren Spielesessions sinkt der GPU-Takt, bleibt aber über 1000 MHz.

Die 980 Ti hat zudem weniger, aber nicht wenig Speicher, schließlich laufen die 6 GByte VRAM selbst bei aufwendigen Kantenglättungsmodi in 4K nicht voll. Auch für Hardcore-Texturmods reicht das. Bei AMD sind noch immer 4 GByte Usus, und das dürfte sich selbst zur nächsten GPU-Generation Fiji nicht ändern. Und bevor die Frage kommt: Ja, Nvidia hat offenbar aus dem GTX-970-Debakel gelernt, die kompletten 6 GByte Speicher sind schnell angebunden. So schnell, dass sie in 3 Sekunden 1 TByte an Daten verarbeiten.

Nvidia zufolge ist die GTX 980 Ti vollständig kompatibel zu DirectX 12, versprochen ist sogar das Funktionsniveau 12_1. Überprüfen lässt sich das erst am 29. Juli – dann erst erscheint Windows 10 samt dem neuen DirectX. Ein Füllhorn neuer Effekte darf man zwar nicht erwarten, wohl aber besseres Multithreading und Texturmanagement – das lässt Spiele schneller laufen. Als erstes DirectX-12-Spiel soll Fable Legends noch in diesem Jahr erscheinen.

Universelle Berechnungen führt die 980 Ti über CUDA 7 und OpenCL aus. Bei einfachgenauen Berechnungen (Single Precision/SP) ist die Karte rasend schnell,

Auch das Edel-Rollenspiel The Witcher 3 ist in 4K noch spielbar.

Technische Spezifikationen

	GeForce GTX 980 Ti	GeForce GTX Titan X	GeForce GTX 980
GPU	GM200	GM200	GM204
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm
Transistoren	8 Mrd.	8 Mrd.	5,2 Mrd.
Shader-Rechenkerne	2816	3072	2048
Rechengruppen	22 SMM	24 SMM	16 SMM
Textureinheiten	176	192	128
Texeldurchsatz	176 GTex/s	192 GTex/s	144,1 GTex/s
Rasterendstufen	96	96	64
GPU-/Turbo-Takt	1000 / 1075 MHz	1002 / 1075 MHz	1126 / 1216 MHz
Rechenleistung (SP)	5,63 TFlops	6,2 TFlops	4,61 TFlops
Rechenleistung (DP)	0,176 TFlops	0,192 TFlops	0,14 TFlops
Speicher	6 GByte GDDR5	12 GByte GDDR5	4 GByte GDDR5
Speicher-Takt (R/W)	3506 MHz	3506 MHz	3506 MHz
Speicher-Anbindung	384 Bit	384 Bit	256 Bit
Datentransferrate	336 GByte/s	336 GByte/s	224 GByte/s
Stromanschlüsse	1 × 6-pin, 1 × 8-pin	1 × 6-pin, 1 × 8-pin	2 × 6-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DL-DVI	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DL-DVI	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DL-DVI
Mehrschirmbetrieb	4	4	4
Temperatur-Grenzwert	92°C	95 °C	95 °C
TDP	250 Watt	250 Watt	165 Watt
Direct3D Feature Level	11_2	11_2	11_2
Preis ab	650 €	1100 €	500 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

bei doppeltgenauen Berechnungen (Double Precision/DP) lahm wie von vorgestern. Das liegt daran, dass Nvidia die Maxwell-Architektur des Grafikchips nicht für DP konzipiert hat – er schafft nur ein Zweiunddreißigstel der SP-Leistung. Sei es drum, Spieler stört das nicht, Wissenschaftler greifen weiterhin eher zu Teslas und Quadros.

Spieler verzücken …

Die technischen Daten klingen gut, dachten wir. Nun musste die Karte zeigen, dass sie ihre theoretische Leistung auch in Spielen abrufen kann. Also luden wir zunächst ein paar hundert GByte an neuen Spielen aus Steam, Origin und uPlay herunter. Die GeForce GTX 980 Ti meisterte selbst extrem anspruchsvolle Titel wie Assassin's Creed Unity, Dragon Age Inquisition, Far Cry 4 und GTA V mit Bravour.

In Full HD liefen alle Spiele geschmeidig, die Bildraten reichen sogar zum Befeuern eines 120-Hz-Displays. In der für 27-Zoll-Displays typischen Auflösung mit 2560 × 1440 Bildpunkten sind meistens 60 fps und mehr drin. Auch in 4K sind Assassin's Creed und GTA V mit der GeForce GTX 980 Ti spielbar, allerdings sollte man für ein butterweiches Spielerlebnis die Multisampling-Kantenglättung auf 2x beschränken oder anspruchslose Modi wie FXAA nutzen.

Die GeForce GTX 980 Ti ist in Spielen nicht merklich langsamer als die über 1000 Euro teure GeForce GTX Titan X. Das zeigen auch die Benchmarks: Im 3DMark Firestrike Extreme erreicht die 980 Ti satte 96 Prozent der Punkte (7240) und hat zur Non-Ti-Version rund 30 Prozent Vorsprung – und der bestimmt, ob's in 4K ruckelt oder nicht.

… und Stadtwerke beglücken

Nvidia wird nicht müde zu betonen, wie effizient die Maxwell-Grafikchips arbeiten. Absolut betrachtet schluckt die 980 Ti dennoch bis zu 250 Watt – rund 80 Watt mehr als die GTX 980. Sie würde sogar noch mehr schlucken, wenn Nvidia nicht bei 250 Watt einen Riegel vorgeschoben hätte.

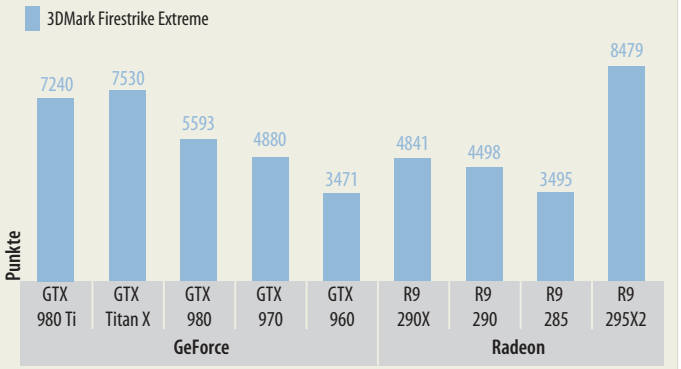
Beim Spielen erreicht der Chip schnell seine Temperaturgrenze von 85 °C. Dann drehen die Lüfter schneller und erreichen bis zu 1,8 Sone. Das ist zirka so laut wie ein Standventilator auf Mittelstufe und für eine Karte solcher Leistung üblich. Wer nicht mit Kopfhörern spielt, wird das Lüftergeräusch ab und an wahrnehmen.

Ganz anders beim Surfen auf dem Windows-Desktop: Hier ist die Karte dank ihrer sehr guten Lüftersteuerung quasi unhörbar und stört daher selbst konzentriertes Arbeiten nicht. Die Leistungsaufnahme hält sich ebenfalls in Grenzen und liegt bei einem oder zwei angeschlossenen Displays unter 14 Watt. Im Drei- oder Vierschirmbetrieb schluckt die 980 Ti knapp 70 Watt, ohne dass sie lauter wird. Man kann sogar drei 4K-Displays mit der Karte gleichzeitig betreiben, zum Spielen darauf reicht die Performance nicht.

4K mit 60 Hz liefert die Karte entweder über ihre drei DisplayPorts oder die HDMI-2.0-Buchse (allerdings ohne HDCP 2.2). Für Spieler mit alten Displays spendiert Nvidia sogar noch einen Dual-Link-DVI-Ausgang, der bis zu 2560 × 1600 Bildpunkte zulässt.

DirectX-11-Leistung: 3DMark

Der 3DMark zeigt: Die GeForce GTX 980 Ti ist nur wenige Prozent langsamer als die teure Titan X.



Fazit

Nvidia hat mit der GeForce GTX 980 Ti eine rasend schnelle Grafikkarte herausgebracht, die auch zum Spielen in 4K reicht. Sie schluckt unter Last ordentlich, bleibt aber immerhin relativ leise. Die Konkurrenz schläft jedoch nicht: Am 24. Juni plant AMD die Konkurrenzkarte Rage Fury zu veröffentlichen, die dank Fiji-Chip und HBM-Stapelspeicher ähnlich schnell sein soll, aber wohl nur 4 GByte Videospeicher bietet.

Spielern, die jetzt auf 4K umsteigen wollen, muss bewusst sein: Länger als ein Jahr dürfte die Performance der GTX 980 Ti nicht zum Spielen in 4K vorhalten – bei voller Detailstufe. Denn Spiele werden schnell anspruchsvoller und viel Puffer bleibt auch der 980 Ti nicht, bis es ruckelt. In diesem Zusammenhang sind die 740 Euro, die Nvidia für die Karte verlangt, immer noch ziemlich happig. (mfi@ct.de)

Literatur

[1] Martin Fischer, Kruckeln war gestern, Nvidias Display-Technik G-Sync, c't 22/14, Seite 132

Spieleleistung

Grafikkarte	Alien Isolation Maximum / 1TxSMAA [fps] besser▶	Assassin's Creed Unity Hoch / FXAA [fps] besser▶	Dragon Age Inquisition Ultra / 2xMSAA [fps] besser▶	Far Cry 4 Maximum / SMAA [fps] besser▶	GTA V Maximum / 4xMSAA [fps] besser▶	Mittelerde: Mordors Schatten Ultra / FXAA [fps] besser▶
	1920 × 1080	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**	**1920 × 1080**
GeForce GTX 980 Ti	177	77	81	64	48	110
GeForce GTX Titan X	184	72	84	66	49	114
GeForce GTX 960	103	45	38	53	33	39
GeForce GTX 970	149	61	57	64	47	57
GeForce GTX 980	153	63	64	65	48	92
Radeon R9 285	83	39	35	50	31	47
Radeon R9 290	115	55	54	51	40	82
Radeon R9 290X	118	53	65	51	40	81
	2560 × 1440	**2560 × 1440**	**2560 ×1 440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**
GeForce GTX 980 Ti	135	60	54	64	45	83
GeForce GTX Titan X	141	61	56	66	46	87
GeForce GTX 960	66	22	23	36	23	28
GeForce GTX 970	99	45	36	55	36	58
GeForce GTX 980	111	50	41	60	39	66
Radeon R9 285	60	27	21	38	16	33
Radeon R9 290	89	41	36	50	33	61
Radeon R9 290X	95	46	39	51	35	64
	3840 × 2160	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**
GeForce GTX 980 Ti	72	31	27	43	27	45
GeForce GTX Titan X	75	33	29	43	27	47
GeForce GTX 980	56	26	21	34	22	35
Radeon R9 290X	50	25	21	33	21	38
Radeon R9 295X2	80	48	37	43	0 Absturz	58

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christof Windeck

APU-Nachschlag

Die schnellste AMD-APU A10-7870K für Desktop-PCs

Für Mainboards mit der Fassung FM2+ kommt ein schnellerer Prozessor, dessen integrierte GPU mehr Spiele flüssig in Full-HD-Auflösung zeigen soll.

Bei den „Accelerated Processing Units“ (APUs) von AMD soll der eingebaute Grafikprozessor den CPU-Kernen unter die Arme greifen. Die Anfang 2014 vorgestellte APU-Generation namens Kaveri macht mit dem A10-7870K einen kleinen Leistungshüpfer: Er soll rund 15 Prozent mehr 3D-Performance liefern als der bisher schnellste A10-7850K.

Der Neuling läuft wie sein Vorgänger auf Mainboards mit der Fassung FM2+. Voraussetzung ist ein BIOS-Update, welches (noch) nicht für alle Boards bereitsteht. Deshalb konnten wir den 7870K auch nicht auf dem MSI A88XI testen, welches wir für den Kompakt-PC-Bauvorschlag aus c’t 7/15 (S. 148) verwendet haben. Stattdessen kam das A88XM-Plus von Asus zum Einsatz, das wir in c’t 5/14 (S. 132) vorgestellt haben. Manche BIOS-Updates verweisen auf „Godavari“: Unter diesem internen Projektnamen hatte AMD die neuen Kaveri-Typen entwickelt.

Im Vergleich zum 7850K takten die CPU-Kerne des 7870K bloß um 5 Prozent höher. Bei CPU-lastiger Software ist also keine spürbare Beschleunigung zu erwarten. Doch die GPU-Taktfrequenz stiegt um 20 Prozent von 720 auf 866 MHz – wie AMD betont, bei gleicher Thermal Design Power (TDP) von 95 Watt. Unter Volllast schluckt der Testaufbau mit 7870K aber 15 Watt mehr als sein Ahne und AMD liefert auch einen anderen Kühler mit, der jetzt Heatpipes besitzt. Die tatsächliche Leistungsaufnahme eines Prozessors hängt freilich vom jeweiligen Mainboard ab. Manchmal reduzieren auch BIOS-Updates den Stromdurst. Das zeigt sich auch beim Asus A88XM-Plus, das mit dem A10-7850K und dem aktuellen BIOS im Leerlauf um 3 Watt sparsamer war als beim ersten Test.

Moderne CPU-GPU-Kombiprozessoren passen die Taktfrequenzen ihrer diversen Funktionsblöcke an die Software-Last und die Kühlung an. So zieht das System mit A10-7870K unter reiner CPU-Last mit dem Primzahl-Suchprogramm Prime95 139 Watt und schafft 3,9 GHz – 200 MHz mehr als der 7850K, der dann 29 Watt weniger schluckt. Bei gleichzeitiger GPU-Last drosseln sich die CPU-Kerne auf 3 GHz, das System bleibt dann bei 125 (7870K) beziehungsweise 110 Watt (7850K). Das ist auch ein Hinweis darauf, dass man die theoretische Rechenleistung von CPU- und GPU-Teilen nicht simpel addieren darf, wie schon in c’t 25/14 [1] erläutert.

Spielspaß

Laut AMD soll der A10-7870K mit DDR3-2400-Speicher im 3DMark Firestrike über 1700 Punkte liefern. Bei 8 GByte Kapazität kostet solcher Speicher aber rund 25 Euro mehr als DDR3-1600 und mehr als zwei Module laufen bei DDR3-2400 nicht immer stabil. Mit DDR3-2133 brachte es der A10-7870K im c’t-Labor jedenfalls „nur“ auf 1628 Punkte im 3DMark Firestrike. Auf einem Full-HD-Display lief das Rennspiel Dirt Rally mit 32 Frames pro Sekunde – in mittlerer Qualität und ohne Antialiasing. Das sind etwa 10 Prozent mehr als beim 7850K.

AMD meint, in Spielen sei der 7870K einem Core i3 im Verbund mit einer Nvidia GeForce GT 740 überlegen. Das gilt aber nur, wenn man die AMD-APU mit teurem DDR3-2400-Speicher gegen die billigste GeForce-GT-740-Karte mit DDR3-RAM antreten lässt. Wir haben stattdessen den 40-Euro-Prozessor Celeron G1840 mit einer 100-Euro-Version der GT 740 kombiniert, letztere mit 2 GByte GDDR5-Speicher. Dann zeigt das Intel-Nvidia-Team Dirt Rally in Full HD mit 45 fps.

In der wichtigen Disziplin Single-Thread-Leistung liegt der A10-7870K hinter dem Celeron G1840. Auf Letzterem laufen deshalb viele Office-Programme etwas schneller [1]. Der A10 punktet, wenn er alle seine Kerne einsetzen kann. Erst mit OpenCL-Software steht er besser da als vergleichbar teure Intel-Chips.

Lohnt er sich?

Wie seine Vorgänger ist der A10-7870K sein Geld wert, wenn man seine besonderen Vorteile nutzt. Kompakte Rechner mit Kaveri-APU bringen viele aktuelle Spiele zumindest in 720p-Auflösung flüssig auf den Bildschirm. Mit dem nagelneuen Core i5-5675C alias Broadwell-C zieht Intel in puncto 3D-Performance zwar wohl annähernd gleich, allerdings zum doppelten Preis.

Wer bei knappem Budget hauptsächlich spielen will, ist mit einem billigeren Prozessor plus separater Grafikkarte besser bedient. Die schlimmsten Ressourcenfresser unter den 3D-Spielen laufen mit einem Zweikerner freilich nicht mehr, für die ist aber auch die Grafik des A10-7870K zu schlapp.

PC-Hersteller setzen lieber die billigeren und sparsameren 65-Watt-Typen ein. Große Verbesserungen für die FM2+-Plattform plant AMD nicht mehr. 2016 sollen dann die APUs mit neuen CPU-Kernen mit Zen-Mikroarchitektur kommen. (ciw@ct.de)

Literatur

[1] Christof Windeck, Uhren-Abgleich, Benchmarks zur Einschätzung der Prozessor-Performance, c’t 25/14, S. 112

Das Rennspiel Dirt Rally zeigt der A10-7870K in Full-HD-Auflösung mit gut 30 fps.

AMD A10-7870K (Kaveri Refresh): Benchmarks

Prozessor	RAM	Cinebench R15 Single/Multi-Thread [Punkte] besser ▶	3DMark Fire Strike [Punkte] besser ▶	Dirt Rally 1080p mittl. Qual. mit/ohne 2X MSAA [fps] besser ▶	Leistungsaufnahme Leerlauf/CPU+GPU [W] ◀ besser
A10-7870K	DDR3-2133	95/321	1504	27/35	21/125
A10-7850K	DDR3-2133	93/320	1628	25/32	21/110
Celeron G1840 + GT 740[1]	DDR3-1600	103/204	2005	39/45	30/110

[1] Celeron: Haswell, 2,8 GHz, GPU: Nvidia GeForce 740 GT, 2 GByte GDDR5

AMD A10-7870K und -7850K

CPU	A10-7870K	A10-7850K
CPU-Kerne/L2-Cache	4/2 × 2 MByte	4/2 × 2 MByte
CPUID (Stepping)	F81h (k.A.)	F01h (KV-A1)
Takt nominell/Turbo	3,9/4,1 GHz	3,7/4,0 GHz
GPU: Shader/Units	512/8	512/8
max. GPU-Takt	866 MHz	720 MHz
Preis (cirka)	145 €	135 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ernst Ahlers

Sparsame NAS-Erweiterung

Synology-Netzwerkspeicher als Docker-Host

Seit Kurzem lassen sich x86-NAS-Geräte von Synology mit Docker-Images um nahezu beliebige Funktionen erweitern. Admins können nun ihre bevorzugten Tools installieren und müssen sich nicht auf die Software-Pflege des NAS-Herstellers verlassen.

Mit einer QEMU-Implementierung hat QNAP im Sommer 2014 als erster NAS-Hersteller eine Virtualisierung auf dem Netzwerkspeicher angeboten [1]. Der NAS-Neuling Asustor zog vor einigen Wochen mit einer Virtualbox-Umsetzung nach [2]. Diese Varianten brauchen reichlich RAM, mindestens 4 GByte sollten es sein.

Synology ging bei seiner zur CeBIT 2015 gezeigten Lösung einen anderen Weg: Man entschied sich für das schlankere Docker, zurzeit in der Version 1.5.0. Es läuft aktuell auf 34 NAS-Modellen mit x86-Prozessor und dem just erschienenen NAS-Betriebssystem DSM 5.2 (siehe c't-Link am Artikelende). Wir haben auf dem kleinsten Docker-fähigen NAS DS415+ ausprobiert, wie man ein Wordpress-Blog aufsetzt. Das DS415+ läuft mit einem 2,4 GHz flotten Atom-Dualcore-Prozessor (C2538) und bringt 2 GByte RAM mit.

Mit Docker kann man keine echten virtuellen Maschinen mit komplettem Betriebssystem erstellen. Stattdessen laufen Docker-Anwendungen direkt auf dem Betriebssystem des Hosts. Dazu verpackt Docker einzelne Anwendungen in Images [3]. Installiert man solch ein Image auf dem Docker-Host, dann läuft es dort als Root-Verzeichnis eines Containers. Unter anderem damit trennt Docker die Anwendungen vom Host-Betriebssystem. Ein Vorteil dieser Vorgehensweise: Die isolierten Anwendungen brauchen verglichen mit VMs wenig Speicher. Auf unserem Testgerät kamen drei Container, zunächst Dovecot als IMAP-Server, dann Wordpress nebst Apache als Blog und schließlich die damit verlinkte Datenbank Mysql, zusammen mit 290 MByte aus – gerade mal ein Siebtel des System-RAM.

Das Herunterladen von Docker-Images sowie das Erstellen von Containern erledigt man bequem über die Desktop-ähnlich gebaute Konfigurationswebseite des NAS. Wer schon mit Docker gearbeitet hat, findet sich schnell zurecht. Die anderen müssen sich die nötigen Informationen aus dem Web zusammensuchen.

Ferner lauern Besonderheiten: Bei DSM 5.2 ist der HTTP-Standardport 80 fest an die Webstation-Funktion des DSM gebunden. Bei der vorigen DSM-Version ließ sich das noch ändern. Ein Webserver wie der in das Wordpress-Image integrierte Apache 2.4 muss deshalb per Portweiterleitung in der Container-Konfiguration LAN-seitig auf einen anderen Port gelenkt werden. In der nächsten DSM-Version soll das nicht mehr nötig sein.

Docker 1.5.0

Virtualisierungs-Erweiterung für Synology-NAS	
Hersteller	Synology, www.synology.com/de-de
Systemanforderungen	Synology-NAS mit x86-Prozessor, Betriebssystemversion DSM 5.2
getestet auf	DS415+ mit 3×WD30EFRX, Atom-Dualcore C2538 mit 2,4 GHz, 2 GByte RAM
SMB2-Performance kleine Dateien	22 / 54 MByte/s (Schreiben/Lesen)
mittlere Dateien	67 / 83 MByte/s
große Dateien	112 / 111 MByte/s
Geräuschentwicklung	0,5 Sone (idle)
Leistungsaufnahme	26,9 Watt (idle, 61,31 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 Cent/kWh)
Preis Docker-App / DS415+	kostenlos / ab 500 €

Datenlenkung

Weil Docker-Container statisch sind, muss man je nach Anwendung einen oder mehrere Ordner auf der NAS-Freigabe (Volume) anlegen und sie mit einem lokalen Pfad des Containers verknüpfen. So braucht Wordpress beispielsweise ein Mapping von einer NAS-Freigabe, beispielsweise /docker/wp, auf den lokalen Pfad /var/www/html, damit nachinstallierte Themes oder Updates von Sprachpaketen ein Stoppen und Starten des Containers überstehen.

Betreibt man verknüpfte Container, sind die Start/Stopp-Reihenfolge und etwas Warten wichtig: Zieht man etwa Wordpress zur Unzeit die Mysql-Datenbank unterm Hintern weg, verschwindet mit Glück nur der letzte Blog-Eintrag in den Orkus. Mit der nächsten Version soll DSM lernen, solche verknüpften Container selbstständig korrekt zu stoppen und zu starten.

Fazit

Die Integration von Docker ins NAS-Betriebssystem DSM 5.2 ist Synology gut gelungen: Das Erstellen und Betreiben von Containern geht per Browser leicht von der Hand. Aber an den Feinheiten ist noch Arbeit nötig.

(ea@ct.de)

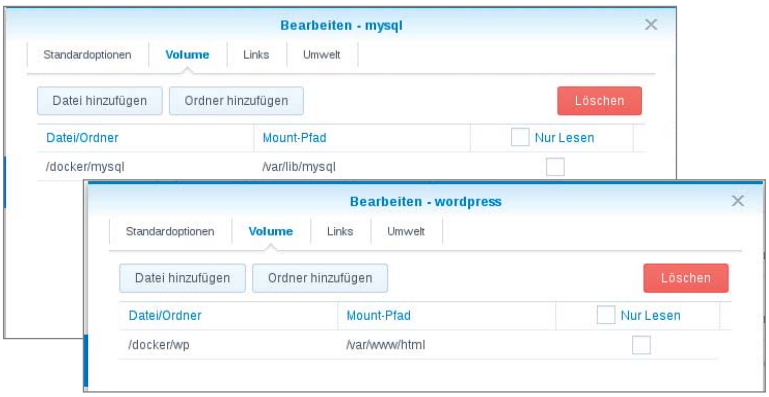
Literatur

[1] Ernst Ahlers, Eingedost, NAS wird zum VM-Server, c't 19/14, S. 58

[2] Ernst Ahlers, NAS als VM-Host, VirtualBox-App für Asustor-NAS, c't 12/15, S. 51

[3] Thorsten Leemhuis, Hafenarbeiter, Linux: Container-Virtualisierung mit Docker, c't 17/14, S. 146

c't Docker für DSM 5.2: ct.de/yak3



Wenn Container Daten speichern müssen, erstellt man einen oder mehrere Ordner auf dem NAS-Volume (linke Spalte), verknüpft sie mit Container-lokalen Mount-Pfaden und macht sie durch Entfernen des Häkchens bei „Nur Lesen" beschreibbar.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thomas Kaltschmidt

64-Bit-Layouter

Quark XPress 2015 lernt Fußnoten und PDF/X4-Export

Die neue Layout-Software von Quark will vor allem die Arbeitsgeschwindigkeit zurückbringen, die mit der Vorversion verloren ging. Darüber hinaus bindet es Excel-Tabellen inklusive Stilen ein und erzeugt interaktive EPUBs.

Längst baut Layout-Software wie Quark XPress neben Print-Seiten auch interaktive Inhalte für Tablet-Apps und EPUBs. Die rahmenbasierende Arbeitsweise, also das Layouten mit Kästen, die Text, Bilder und Grafiken umschließen, bleibt dabei gleich.

Jetzt kann auch die Windows-Version Paletten untereinander und am Bildschirmrand andocken. Deren Inhalt ist aber nicht scrollbar wie am Mac. Die zentrale Maßpalette ist ebenfalls auf dem Stand von Version 9 hängen geblieben. Viele Einstellungen muss man daher in der Windows-Version weiterhin im modalen Modifizieren-Dialog vornehmen. Auch lassen sich nur in der OS-X-Version von XPress 2015 Tastenkürzel frei wählen. Praktische Neuerung auf beiden Systemen: Alle Paletten mit Listen enthalten ein Suchfeld, mit dem man durch Eingabe der ersten Buchstaben schnell die Auswahl eingrenzt – etwa auf Stilvorlagen, die „01“ im Namen enthalten.

Multi-Core-Text-Engine

Die wohl wichtigste Verbesserung ist die höhere Arbeitsgeschwindigkeit. Die war arg gefallen, als Version 10 die überarbeitete Grafik-Engine einführte, die Vektor-PDFs in allen Details anzeigt und bis 8000 Prozent zoomt. Zwar linderte Quark die Trägheit zum Beispiel beim Layout zahlreicher Bilder durch Punkt-Updates. In Version 2015 macht auch die Bearbeitung langer Texte wieder Spaß – Quark nutzt zum Textumbruch alle Kerne der CPU. Zusammen mit der 64-Bit-Unterstützung, mit der XPress mehr als vier GByte Speicher adressieren und Bilder besser cachen kann, hat sich die Performance beim Seitenaufbau spürbar verbessert. Sichtbar ist aber ebenso der stark erhöhte RAM-Hunger von XPress 2015. Dasselbe Acht-Seiten-Zeitschriftenlayout mit zehn Bildern – zweimal gezoomt und durchgescrollt – schluckte in unseren Tests mit XPress 10.2 noch 137 MByte RAM, in Version 2015 hingegen 233 MByte.

Durch den Wechsel auf die 64-Bit-Architektur funktionieren alte 32-Bit-Plug-ins nicht mehr; die nötigen Updates sind meist kostenpflichtig. Plug-in-Anbieter wie Badia, Em Software und Jo Lauterbach haben angepasste Erweiterungen angekündigt oder bereits im Angebot.

Mehr Freiheiten

Eine Seite darf in XPress viermal so groß sein wie bisher, nämlich 5,69 × 5,69 Meter. So lassen sich viele Poster- oder Messebau-Projekte 1:1 layouten. Die Auswahl an vorgefertigten Seitengrößen hat Quark stark reduziert, dafür darf man beliebig viele eigene Formate hinterlegen. Beim Sammeln beziehungsweise Exportieren verknüpfter Daten für die Weitergabe etwa an eine Druckerei kann der Anwender genau festlegen, welche Layouts eines Projekts enthalten sein sollen.

Für Bücher und wissenschaftliche Werke sind Fuß- und Endnoten interessant; sie landen automatisch auf der passenden Seite oder Spalte. XPress importiert diese Elemente auch aus Word-DOCX-Dokumenten. Die Einflussmöglichkeiten sind jedoch begrenzt: Man kann nicht einmal den Abstand zwischen Fußnoten-Bereich und Fließtext oder den Abstand der Einträge zueinander beeinflussen.

Inhaltsvariablen enthalten statische und dynamische Textbausteine, unter anderem für automatische Kopfzeilen in Büchern (lebende Kolumnentitel). Letztere Variablen greifen sich automatisch den ersten Absatz, den sie mit der gewählten Stilvorlage finden, zum Beispiel eine Rubriküberschrift. Dokumente lassen sich in das für die Druckvorstufe wichtige PDF/X-4 exportieren, das Transparenzen nativ weiterreicht; dabei erfolgt eine Überprüfung durch die pdfToolbox-Engine von Callas. Fehler meldet XPress mit Hinweis auf ein Protokoll, sagt aber nicht, wo diese Textdatei zu finden ist – offenbar ein Bug.

Ein neuer Modus für Inline-Tabellen im Fließtext ermöglicht die Verknüpfung mit großen Excel-Daten, die sehr schnell über mehrere Seiten umbrochen werden. Mit Tabellenstilen und Stilvorlagen behält der Anwender die Kontrolle über das Erscheinungsbild, alle inhaltlichen Änderungen müssen allerdings in Excel erfolgen. Im Test mit einer 500-zeiligen Tabelle konnte die Performance überzeugen. Allerdings trennte XPress dabei mehrzeilige Zellen, sodass der Beginn des Textes am Fuß und der Rest am Kopf der nachfolgenden Seite landete. Bilder sind in diesem Tabellenmodus nicht vorgesehen. Die Tabellenstile lassen sich nur mit den verknüpften Excel-Tabellen verwenden, nicht mit „normalen“ Tabellen.

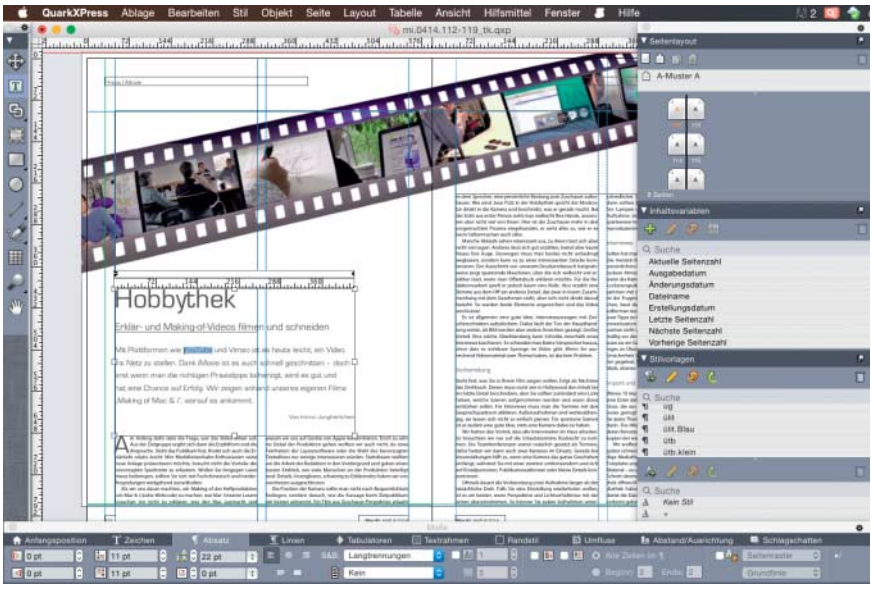
XPress 2015 exportiert EPUBs nun auch mit festem Layout (Version 3). Dabei stehen viele interaktive HTML5-Funktionen aus dem Dokumenten-Typ für digitale Magazin-Apps auf Tablets bereit; etwa Diashows, Animationen, Audio- und Video-Elemente. Die Ergebnisse lassen sich ohne zusätzliche Lizenzgebühren veröffentlichen.

Fazit

Die Performance-Steigerungen in XPress 2015, der PDF/X-4-Export und die interaktiven EPUBs in festem Layout machen das Update für viele lohnenswert. Die Fußnoten wirken noch unfertig. Mit der verbesserten Grafik-Engine bringt XPress inzwischen Texte, Bilder und Grafiken detaillierter und hochwertiger auf den Schirm als InDesign. (thk)

c't Produktseite: ct.de/yse3

QuarkXPress 2015	
Satz- und Layoutprogramm	
Hersteller	Quark, www.quark.com
Systemanf.	Windows ab 7 (64 Bit), Mac OS X ab 10.8
Preis	1200 € (Upgrade: 480 €)



Mit den Textvariablen in Quark XPress lassen sich dynamische Kopfzeilen gestalten, deren Inhalt sich nach dem Seitenlayout richtet.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thomas Kaltschmidt

Datenbank ohne Code

Filemaker 14 verbessert den Entwickler-Komfort

Die Apple-Tochter erneuert ihre Datenbankplattform für Windows, Mac, Web und iOS. Mit dem neu strukturierten Skript-Arbeitsbereich kommen vor allem Datenbankentwickler auf ihre Kosten.

Dieses Jahr feiert Filemaker sein 30-jähriges Bestehen. Filemaker 14 folgt immer noch dem Kerngedanken der ersten Stunde: Komplexe Datenstrukturen einfach abzubilden und die Inhalte ansprechend zu präsentieren – ohne dass der Anwender groß programmieren müsste. Die Plattform unterstützt OS X, Windows sowie iOS und in der Server-Version auch Web-Browser. Die Handhabung einer Datenbank im Browser ist von der im nativen Client für Mac und Windows praktisch nicht mehr zu unterscheiden. Filemaker setzt auf HTML5 und unterstützt auch mobile Browser auf Android und iOS.

Skript-Arbeitsbereich

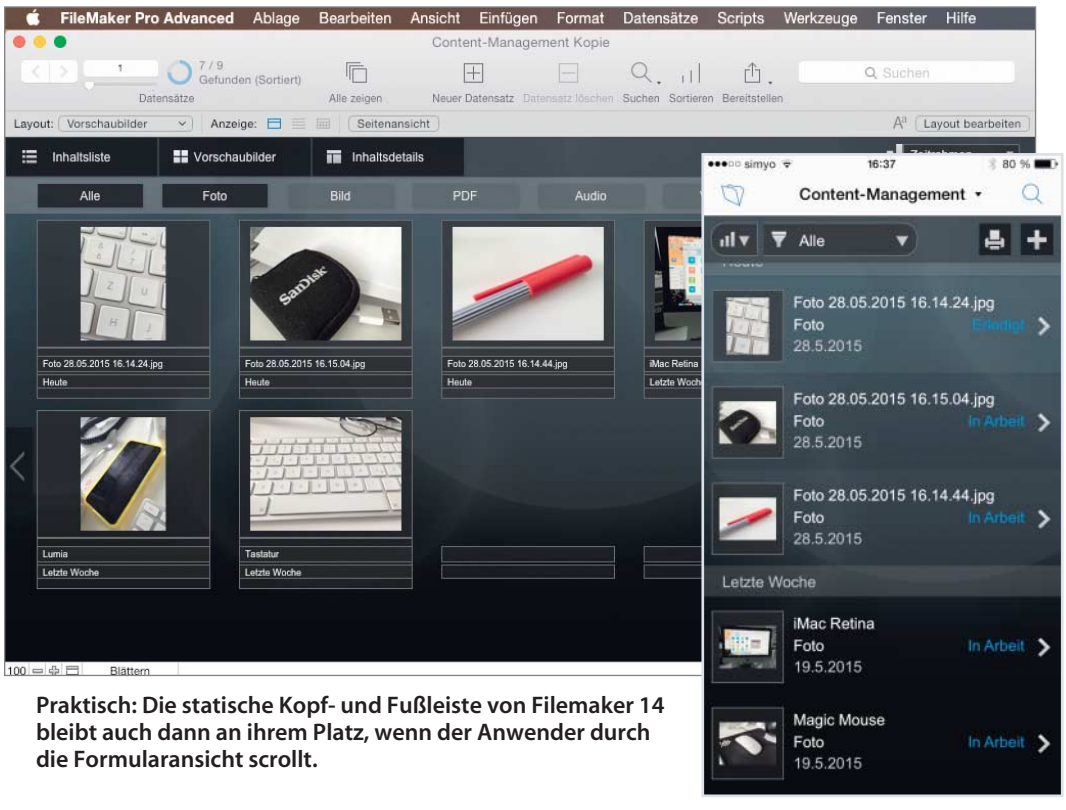
Version 14 konzentriert sich darauf, die Datenbank-Entwicklung zu erleichtern. Skripte (eigentlich Makros) lassen sich in einem zentralen Fenster verwalten und editieren. Hat man mehrere Skripte geöffnet, kann man eines davon über einen Tab anwählen. Befehlsschritte lassen sich durch die integrierte Suche schnell finden, eine Kurzbeschreibung erleichtert die Einordnung. Nach einem Klick auf das Fragezeichen-Icon der Kurzinfo öffnet sich ein Fenster mit einer detaillierten Erklärung inklusive Beispielen.

Die farbige Syntax-Hervorhebung macht Skripte besser lesbar. Dank automatischer Vervollständigung der Befehlsschritte kommt man schneller voran. Dabei kann man auch vordefinierte Kürzel nutzen, etwa „gza“ für „Gehe zu Ausschnittreihe“. Eine freie Bearbeitung der vorgegebenen Befehlsschritte ist allerdings nicht möglich. Bietet ein Befehl zusätzliche Einstellungen, taucht in der Befehlszeile rechts ein Zahnrad-Icon auf, sobald man den Mauscursor über die Zeile bewegt. Ein Klick darauf öffnet ein Popup-Fenster. Der Formel-Editor bleibt ein Extra-Dialog, der für Version 14 jedoch modernisiert und um eine Such-Funktion ergänzt wurde. Icons neben den Tabellen-Feldern verraten, um welche Datentypen es sich handelt.

Die Bedienoberfläche ist mit den flachen Icons ganz auf das moderne Design von Windows 8 und OS X Yosemite abgestimmt. Datenmasken (Layouts) haben echte Kopf- und Fußzeilen erhalten, deren Position auch beim Scrollen der Dateninhalte in der Fomularansicht unverändert bleibt – so bleiben auf dem iOS-Client Filemaker Go die wichtigsten Navigationselemente stets in Sichtweite. Bisher mussten Entwickler einzelne Tasten verwenden, um Symbolleisten zu bauen. Mit dem Tastenleisten-Steuerelement geht das nun deutlich schneller. In jeder Taste lässt sich eine einfache, verlustfrei skalierbare SVG-Vektorgrafik unterbringen, Filemaker liefert Dutzende flache Icon-Vorlagen mit.

Der iOS-Client Filemaker Go kommt jetzt mit frei formatiertem Text in Bearbeitungsfeldern klar. Er zeigt Formatierungen aus der Desktopversion an; mithilfe des Stil-Menübefehls lässt sich Text direkt auf dem Mobilgerät auszeichnen – etwa Font, Größe, Farbe und Fett- oder Kursivschrift. Alle Eingabefelder erhalten die neue Eigenschaft „Platzhaltertext“. Dadurch erscheint in leeren Elementen leicht aufgehellt ein erklärender Text, damit klar zu erkennen ist, was hier eingegeben werden soll. Im Farbauswahl-Popup kann der Anwender nun bis zu zwölf individuelle Farben ablegen, Filemaker fügt jeder neuen Farbe automatisch zwei Farbtöne hinzu, die gut zum Design passen.

Bestandskunden der Advanced-Version sind über eine Ankündigung des Herstellers verärgert, mit einem kommenden Upgrade die Erzeugung von eigenständig laufenden Runtime-Versionen einstellen zu wollen. Auf diesem Weg können bisher Entwickler kleine Tools ohne weitere Lizenzgebühren verkaufen. Der Hersteller hat bereits den Dialog aufgenommen, um mögliche Alternativen auszuloten.



Praktisch: Die statische Kopf- und Fußleiste von Filemaker 14 bleibt auch dann an ihrem Platz, wenn der Anwender durch die Formularansicht scrollt.

Fazit

Wenn man einmal Skripte in Filemaker 14 bearbeitet hat, möchte man nicht mehr zu einer alten Version zurück. Die neue Skriptschritt-Suche und die Befehlsvervollständigung im Editor sind ebenso hilfreich wie überfällig. Die statische Kopfleiste und das Steuerelement für mehrere Tasten erleichtern komplexere Datenmasken. Das Update lohnt sich vor allem für Anwender, die ihre Datenbanken beständig weiterentwickeln. (thk)

c't Produktseite: ct.de/ykc6

Filemaker 14, Pro, Advanced, Server

Datenbank-Software	
Hersteller	Filemaker, www.filemaker.de
Systemanf.	Windows ab 7, Mac OS X ab 10.9
Preis	Pro: 420 € (Upgrade: 250 €), Advanced: 660 €, Server: ab 1250 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dr. Volker Zota

„Alexa, …?“

Amazon Echo: Sprachgesteuerter Netzwerklautsprecher mit digitaler Assistentin

Apple hat Siri, Google hat Now und Microsoft seine Cortana … Jetzt versucht Amazon es mit seiner digitale Assistentin Alexa, die im Netzwerklautsprecher Echo lebt, Fragen beantwortet und Sprachbefehle ausführt.

Amazon hat sich eine Menge vorgenommen: Die 24 cm hohe schwarze Röhre soll drahtloses Musiksystem, Wetterfee, Wecker, Smart-Home-Schnittstelle, Einkaufshelfer und mehr sein.

Wir haben Echo sofort bei der Vorstellung im November 2014 bestellt. Da es den Lautsprecher vorerst nur in den USA und auf Einladung gibt, hat es gedauert, bis wir uns tatsächlich mit Alexa unterhalten konnten.

Wie alle Geräte des Online-Händlers muss Echo mit einem Amazon-Konto verknüpft werden. Die zur Konfiguration benötigte Echo-App für Fire-Geräte, Android und iOS wird hierzulande noch nicht angeboten; wir mussten das APK deshalb auf Umwegen auf ein Android-Smartphone spielen. Die Ersteinrichtung ist schnell erledigt: Netzteil anschließen – mobil lässt sich Echo leider nicht betreiben –, den Anweisungen der App folgen, um Echo mit dem persönlichen Amazon-Konto und übers WLAN mit dem Internet zu verbinden – schon kann die Unterhaltung starten.

Dauerlauscher

In der Voreinstellung lauscht Echo wie ähnlich arbeitende Assistenzsysteme permanent. Solange Echo das Signalwort nicht hört, steht die Röhre unscheinbar im Raum herum. Erst bei Ansprache mit „Alexa“ (oder „Amazon“) leuchtet ein LED-Kreis am Rand der drehbaren Gehäuseoberseite, die gleichsam als Lautstärkeregler dient. Ein heller leuchtendes Kreiselement deutet an, aus welcher Richtung das eingebaute Mikrofon-Array die Stimme registriert hat. Dreht man den Ring, leuchtet er weiß auf und zeigt durch die Zahl der leuchtenden Segmente die eingestellte Lautstärke. Falls Echo die Internet-Verbindung verliert oder das Mikrofon-Array stummgeschaltet wird, leuchtet der LED-Ring rot.

Die Spracherkennung lässt sich auch ohne Signalwort mit einem Druck auf den Action-Button am Gehäusedeckel aktivieren. Ein weiterer Knopf schaltet die eingebauten Mikros ab. Amazon legt die vom Fire TV bekannte Bluetooth-Fernbedienung mit integriertem Mikrofon bei, über die man Echo beispielsweise in lauten Umgebungen aus der Ferne sprachsteuern kann – oder wenn die eingebauten Echo-Mikrofone deaktiviert sind.

Echo verarbeitet nur das Signalwort lokal, die eigentliche „Intelligenz“ steckt in den Amazon Web Services – ohne Internet-Verbindung versteht Alexa gar nichts („Sorry, I'm having trouble understanding right now …“) und wird zum gewöhnlichen Bluetooth-Lautsprecher.

Gruselig: Amazon speichert alle Sprachschnipsel dauerhaft in der Cloud – das gilt übrigens auch für die Sprachbefehle des Fire TV (Stick). Die Daten lassen sich zwar im Nutzerprofil unter www.amazon.com/myx im Bereich Devices/Geräte löschen. Laut Amazon kann das jedoch zu einer schlechteren Spracherkennung führen.

Alexa sagt …

Alexa versteht und spricht zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur Englisch. Sie antwortet mit einer natürlich anmutenden, gut verständlichen Stimme. Dabei klingen ihre Standardantworten besser als etwa vorgelesene Wikipedia-Einträge. In vielen Fällen kann man recht normal mit ihr sprechen („Alexa, tell me another joke“), manchmal muss man sich aber auch an eine bestimmte Syntax halten („Alexa. Wikipedia, Bruce Springsteen“). Derzeit kennt Alexa rund 50 Sprachbefehle, von der Ansage der Uhrzeit bis zum Umrechnen von Einheiten. Das verlinkte Video zeigt Alexa im Zwiegespräch mit dem Autor.

Dank der Cloud-Anbindung soll Alexa weitere Sprachkommandos dazulernen; so kam erst im Mai beispielsweise „Voice Purchasing“ hinzu (mit einer Sprach-PIN gesichert), um unter anderem Prime-Produkte nachzubestellen – die konsequente Fortsetzung des 1-Click-Kaufs. Für Amazon dürfte Voice Purchasing eine zentrale Funktion sein, um Echo für Computer-Abstinenzler interessant zu machen. Die Funktion lässt sich über die Echo-App deaktivieren.

Kompagnons

Die Echo-App und das Web-Interface (http://echo.amazon.com/#cards) zeigen für jede Interaktion eine Infokarte an, die mitunter weitere Details liefert. Echo leitet diese Informationen auf Anweisung (Voicecast, „Send that to my tablet“) zu angemeldeten Fire-Tablets weiter; wer will, kann die Karten dort auch automatisch anzeigen lassen (Autocast).

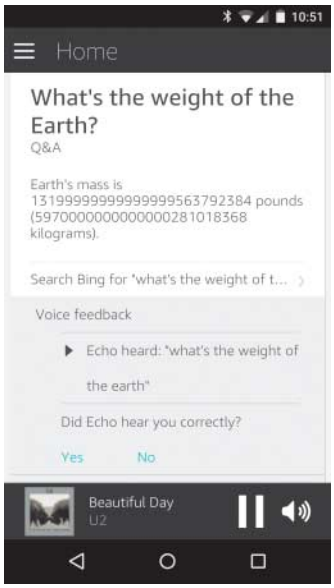
Unterhalb der Infokarten kann man sich die Sprachaufzeichnungen der Befehle noch einmal anhören und Feedback zur Spracherkennung geben. Außerdem kann man über die App und das Web-Interface Aufgaben- und Einkaufslisten, Timer, Weckzeiten sowie Radio- und Musikdienste verwalten.

DJ auf Zuruf

Wer Musik in der Amazon-Cloud speichert oder das in den USA im Prime-Abo inbegriffene Prime Music nutzt, startet mit Echo auf Zuruf die Musik bestimmter Künstler („Play some music by U2“) oder Playlisten („Shuffle my dinner party playlist“). Gibt es im Haushalt mehrere Amazon-Musikkonten, lassen sich Echo diese hinzufügen und wechseln („Switch accounts“).

Darüber hinaus unterstützt Echo die Radiodienste Pandora, TuneIn und iHeartRadio. Sie starten und stoppen auf Kommando oder erzeugen je nach Angebot Künstlerradios („create a Madonna station“). Eine Besonderheit sind „Flash Briefings“, die auf Abruf die Nachrichten eines gewählten Radiosenders einspie-

© Copyright by Heise Medien



Die Echo-App dient zur Konfiguration, liefert aber auch Zusatzinformationen zu Alexas Antworten.

len; momentan stehen sieben englischsprachige Quellen zur Wahl, darunter die BBC.

Lokale Musik lässt sich derzeit nur über Bluetooth wiedergeben, AirPlay und UPnP AV/DLNA beherrscht Echo bisher nicht. Die Wiedergabe über Bluetooth-Geräte kann man ebenfalls über Sprachbefehle steuern, allerdings nur mit einfachen Kommandos wie Play, Pause, Resume, Previous/Next. Unabhängig davon kann man immer die Lautstärke mittels Sprache regeln, etwa „Alexa, turn up the volume", „Mute" oder „Volume 2" (auf einer Skala von 1 bis 10). Unverständlich: Trotz eingebauter Mikrofone fungiert Echo nicht als Freisprecheinrichtung nach dem Bluetooth Hands-Free Profile – andere Bluetooth-Boxen können das.

Klanglich hinterlässt die Kombination aus 15-Watt-Verstärker (TI TPA3110D2 Class D) und Zweiwege-Downfire-Lautsprecher-System einen ordentlichen Eindruck: Der volle Klang liegt auf dem Niveau besserer Bluetooth-Lautsprecher, solange man Echo nicht bis zum Anschlag aufdreht. Dann klingt der Sound unausgewogen schrill und Alexa hört nicht einmal mehr zu, wenn man sie anbrüllt. Da hilft nur noch ein Griff zum Lautstärkeregler am Kopf, zur Echo-App oder der Bluetooth-Fernbedienung.

Sprachschalter

Das Thema Heimautomation behandelt Amazon stiefmütterlich: Bisher unterstützt Echo lediglich funkgesteuerte Lampen (Philips Hue) und Steckdosen (WiMo). Diese können einzeln (maximal 18 Lampen) oder Gruppen geschaltet werden; Lampen lassen sich außerdem dimmen (z. B. „dim to 30 percent"). In einer Hue Bridge hinterlegte Lichtszenen erkennt Echo bisher nicht. Manchmal hakte im Test die Bedienung: So ließ sich eine WiMo-Steckdose schalten, obwohl die Echo-App sie als offline kennzeichnete.

Fazit

Für eine schwarze Metallröhre hat Echo nicht zuletzt dank der freundlichen Alexa erstaunlich viel Charme. Der Lautsprecher kann für den ersten Wurf schon eine Menge, muss jedoch bei diversen Dingen passen, auf die Siri oder Google Now schon antworten.

Damit sich Alexa etablieren kann, hat sie noch einiges nachzuholen. Die Chancen stehen gut: In den vergangenen Monaten hat Alexa schon einige neue Funktionen dazugelernt. Und unabhängige Entwickler haben die Einbindung von Twitter, Facebook, iCal, E-Mail sowie weiterer Smart-Home-Komponenten (Sonos, Nest Thermostart, Wink) gezeigt – teilweise sogar ohne das offizielle SDK Alexa AppKit. Bleibt zu hoffen, dass Amazon auch die fehlenden Freisprech- und andere Telefoniefunktionen nachreicht.

Dass Echos „Hirn" die Amazon Web Services sind, ist Vor- und Nachteil zugleich. Einerseits kann Amazon so Funktionen nachpflegen; andererseits könnten Interessenten abspringen, weil sie keine potenzielle Amazon-Wanze im Wohnzimmer haben wollen.

(vza@ct.de)

c't Echo in Aktion (Video): ct.de/y268

Amazon Echo

Digitaler Assistent	
Hersteller	Amazon, www.amazon.com/echo
Abmessungen (H × B × T)	24 cm × 8,3 cm × 8,3 cm
Leistungsaufnahme Standby / Musik	3 Watt / <10 Watt
Preis	200 US-$ (150 US-$ für Prime-Kunden)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Georg Schnurer

Frech weiterkassieren

Primacall ignoriert seine eigene Kündigungsbestätigung

Bestätigt der Telefonanbieter eine Kündigung schriftlich, wägt sich der Kunde in Sicherheit. Doch bei Primacall zählt so eine Bestätigung offenbar weniger: Im Fall des Ehepaars H. kassierte das Unternehmen auch nach dem vermeintlichen Vertragsende munter weiter.

Familie H. ist seit 2006 Kunde der Primacall GmbH und bezieht von diesem Berliner Anbieter sowohl den Telefonanschluss als auch den Internetzugang via DSL. Der zunächst passabel funktionierende Anschluss wurde 2009 auf einen Vertrag vom Typ „Prima Home 16 000“ umgestellt. Primacall versprach „pures Telefon- und Internetvergnügen“ mit Festnetz-Telefonie-Flatrate und 30 monatlichen Freiminuten für Telefonate in alle deutschen Mobilfunknetze. Surfen sollten Peter und Anita H. mit bis zu 16 000 kBit/s, bei einem Freivolumen von 1,5 GByte im Monat. Jenseits dieser Grenze berechnete Primacall dann happige 1 Cent/Megabyte Datenvolumen.

Doch der neue Anschluss erfüllte die Erwartungen der Familie von Anfang an nicht. Peter H. beschwerte sich am 28. November 2007 erstmals über eine viel zu geringe Datenrate. Seinen Messungen nach erreichte die DSL-Leitung gerade einmal 1251 kBit/s und damit nicht einmal ein Zehntel der versprochenen 16 000 kBit/s. Zudem gab es Probleme mit der Abrechnung: Die Familie zahlte monatelang parallel an die deutsche Telekom und an Primacall. Erst im Mai 2009 gelang es dem Kunden, diesen Zustand mit dem Wechsel zu einem Primacall-Komplett-Vertrag zu beseitigen.

Doch das Verhältnis zum TK-Dienstleister blieb von Störungen überschattet: Im Mai 2010 gab es den Berichten der Familie zufolge massive Probleme beim Telefonieren. Immer wieder wurden Anrufe unterbrochen. Primacall reagierte erst im Februar 2011 mit der Umstellung auf einen neuen SIP-Anbieter. Es folgten weitere Störungen des Anschlusses, die über Weihnachten 2012/2013 in einem Komplettausfall gipfelten. Primacall schrieb dem Kunden dafür immerhin 50 Euro gut.

Mitte November 2013 fiel der Anschluss von Familie H. erneut aus. Nach sieben Wochen ohne Telefon hatte Peter H. endgültig die Nase voll von Primacall. Nachdem er über ein Dutzend Telefonate mit der Hotline geführt hatte und stets nur vertröstet wurde, beschwerte er sich am 5. Dezember schriftlich bei dem TK-Dienstleister. Der schickte dem Kunden am 13. Januar 2014 eine neue Fritzbox und forderte die Familie auf, den defekten Router zurückzusenden, andernfalls müsse man das Gerät mit 129 Euro in Rechnung stellen. Peter H. tauschte den Router umgehend aus, forderte aber eine Erstattung der Rücksendekosten und einen Ausgleich für die telefonlose Zeit.

Primacall ignorierte das Schreiben von Peter H., weshalb dieser am 27. Februar 2014 den Vertrag mit dem Unternehmen zum 5. Juni 2014 kündigte. Am 13. März 2014 bestätigte Primacall den Eingang der Kündigung, lehnte diese aber aus formalen Gründen ab: Der Vertrag laufe auf Peter und Anita H., die Kündigung sei aber nur von Peter H. unterschrieben. Trotz dieser Einwendung bestätigte Primacall am 18. März 2014 die Kündigung des Vertrags zum 30. Juni 2014.

Um Klarheit in die Angelegenheit zu bringen, kündigte Familie H. am 24. April 2014 erneut – dieses Mal per Einschreiben mit Rückschein und mit den Unterschriften beider Eheleute. Da Telefonanschluss und Internetzugang immer noch nicht störungsfrei funktionierten, sprach der genervte Kunde eine außerordentliche Kündigung zum 15. Mai 2014 aus.

Am 8. Mai beantwortete Primacall die Kündigung: Man widersprach einer fristlosen Kündigung zum 15. Mai 2014, bestätigte aber den 30. Juni 2014 als Kündigungstermin. Kurz darauf beantragte die Familie einen neuen Telefon- und Internetzugang bei der Telekom. Die alte Rufnummer sollte zum 1. Juli 2014 portiert werden.

Schicksalsschlag

Mit Primacall wollte sich Familie H. wegen der zwei Wochen längeren Vertragslaufzeit nicht weiter herumschlagen. Es gab Wichtigeres: Peter H. war an Krebs erkrankt und verstarb kurz darauf. Anita H. teilte Primacall den Wechsel des Anschlussinhabers mit und fügte zum Beleg den Totenschein ihres Ehemannes bei. Primacall buchte derweil weiter Grundgebühren vom Konto der Familie ab – und zwar auch für den Zeitraum nach dem Kündigungstermin. Doch rupfen lassen wollte sich die Witwe nicht. Deshalb entzog sie Primacall am 25. Juli 2014 die Einzugsermächtigung per Einschreiben mit Rückschein.

Obwohl Primacall das Vertragsende bestätigt hatte, verweigerte das Unternehmen gegenüber der Telekom die Herausgabe der Rufnummer zum 1. Juli 2014. Der Vertrag mit der Familie laufe angeblich noch bis zum 5. Juni 2015. Selbst als Anita H. der Telekom die Primacall-Kündigungsbestätigung zum 30. Juni 2014 übermittelte, gelang es nicht, die alte Rufnummer zu portieren. Kurzerhand verzichtete Frau H. auf die alte Nummer und nutzt seit dem 29. Juli 2014 die Dienste der Telekom.

Primacall freilich interessierte das nur wenig: Das Unternehmen versandte weiter Rechnun-

© Copyright by Heise Medien

gen und Mahnungen an Frau H. Am 14. August 2014 forderte man 44,95 Euro Gebühr, am 18. waren es dann schon 47,95 Euro. Anita H. wollte nur noch ihre Ruhe, weshalb sie Primacall am 27. August 2014 eine Kopie der Kündigungsbestätigung per Einschreiben zukommen ließ und das Unternehmen aufforderte, sie endlich in Ruhe zu lassen.

Muskelspiel

Primacall reagierte fünf Tage später mit der Androhung einer Anschlusssperre, verbunden mit der Forderung, 102,89 Euro zu überweisen. Zwei Wochen später folgte die nächste Drohstufe: Man werde den Anschluss zum 22. September 2014 abschalten, wenn Anita H. nicht unverzüglich zahle. Zudem würde man die Nichtzahlung unverzüglich an „eine Auskunftei wie Creditreform oder Bürgel" melden und die Forderung an eine Kanzlei weitergeben, was weitere Kosten nach sich ziehen werde.

Am 1. Oktober folgte die nächste Mahnung. Nun forderte Primacall von der Witwe schon 164,89 Euro. Wieder protestierte Anita H. per Einschreiben mit Rückschein. Dieses Mal beantwortete Primacall den Kundenprotest: Bei der Kündigungsbestätigung zum 30. Juni 2014 handele es sich um einen Irrtum, ließ Theresa S. vom Primacall Qualitätsmanagement die Ex-Kundin wissen. Der Vertrag laufe noch bis zum 5. Juni 2015. Man entschuldigte sich zwar für das Versehen, von den bislang geltend gemachten Forderungen wollte man aber nicht abrücken, schließlich seien Primacall bereits erheblicher Aufwand und erhebliche Kosten entstanden. Dafür hatte wiederum Anita H. kein Verständnis und beschloss, nicht weiter auf das Schreiben einzugehen.

Gut einem Monat später, am 3. November 2014, erfolgte dann eine weitere Drohung, den Anschluss zu sperren. Um dies abzuwenden, sollte Anita H. plötzlich nur noch 89,94 Euro zahlen. Kommt gar nicht in Frage, beschloss die Witwe und wartete erst einmal ab.

Am 2. Februar 2015 trat die Rechtsanwalts-GmbH Advovox auf den Plan: Im Namen von Primacall forderte sie ultimativ die Zahlung von 402,63 Euro. Doch auch von Anwälten ließ sich Anita H. nicht einschüchtern. Sie

Vergütungsberechnung gem. §§ 10, 13 RVG

Aktenzeichen: 2015/000676	
Hauptforderung	399,26 EUR
Zinsen 5,00 Prozentpunkte über Basiszins	7,37 EUR
Mahnspesen	0,00 EUR
Ermittlungskosten	0,00 EUR
Gegenstandswert: 399,26 EUR	
1,3 Geschäftsgebühr gem. Nr. 2300 VV RVG	58,50 EUR
1,5 Einigungsgebühr gem. Nr. 1000 VV RVG	0,00 EUR
Post- und Telekommunikation Nr. 7002 VV RVG	11,70 EUR
Kosten aus Mahnbescheid	
1,0 Verfahrensgebühr gem. Nr. 3305 VV RVG	0,00 EUR
Post- und Telekommunikation gem. Nr. 7002 VV RVG	0,00 EUR
Gerichtskosten gem. Nr. 1100 KV GKG	0,00 EUR
Kosten aus Vollstreckungsbescheid	
0,5 Verfahrensgebühr gem. Nr. 3308 VV RVG	0,00 EUR
Post- und Telekommunikation gem. Nr. 7002 VV RVG	0,00 EUR
Kosten aus Zwangsvollstreckung	
0,3 Verfahrensgebühr gem. Nr. 3309 VV RVG	0,00 EUR
Post- und Telekommunikation Nr. 7002 VV RVG	0,00 EUR
Gerichtsvollzieherkosten gem. GvKostG	0,00 EUR
Gerichtskosten gem. Nr. 2111 KV GKG	0,00 EUR
Gerichtskosten gem. Nr. 2113 KV GKG	0,00 EUR
Summe	**476,83 EUR**
abzüglich geleisteter Zahlungen	0,00 EUR
Von Ihnen zu begleichender Gesamtbetrag	**476,83 EUR**

Der Zahlungseingang von insgesamt **476,83 EUR** wird auf dem unten genannten Konto bis spätestens zum **18.05.2015** erwartet.

widersprach dem Zahlungsbegehren unter Bezug auf die ihr vorliegende Kündigungsbestätigung von Primacall zum 30. Juni 2014 und kündigte an, sich gegebenenfalls gerichtlich gegen die aus ihrer Sicht unberechtigten Forderungen von Primacall wehren zu wollen.

Für die Advovox-Anwälte war das anscheinend kein Grund, sich näher mit dem Fall zu beschäftigen: Am 24. März 2015 ließ man Frau H. wissen, die Forderung von Primacall sei durchaus rechtens. Die Kündigungsbestätigung vom 8. Mai 2014 sei ein Irrtum gewesen, den Primacall am 13. Oktober 2014 aufgeklärt habe. Tatsächlich liefe der Vertrag von Frau H. noch bis zum 5. Juni 2015, weshalb sie nun 474,47 Euro überweisen möge.

Am 11. Mai 2015 folgte die nächste Mahnung der Anwälte: Man bedrängte Anita H., doch bis zum 18. Mai 476,83 Euro auf das Konto der Kanzlei zu überweisen, um weitere Kosten durch ein gerichtliches Mahnverfahren und Zwangsvollstreckungsmaßnahmen zu vermeiden.

Hilferuf

„Ich zahl das nicht!" – so viel stand für Anita H. schon mal fest. Doch wie sollte sie mit Primacall und deren Anwälten weiter umgehen? Sie fragte die c't-Redaktion um Rat. Wir rekonstruierten zunächst den Fall und kamen wie Frau H. zum Ergebnis, dass der Vertrag mit Primacall rechtswirksam zum 30. Juni 2014 gekündigt worden war.

Also baten wir Primacall um Aufklärung. Warum bestätigte das Unternehmen am 8. Mai 2014 eine Kündigung zum 30. Juni 2014, um sie erst nach mehreren Protesten der Kundin im Oktober 2014 als Irrtum zu deklarieren? Wie ist so etwas mit den Regeln eines geordneten Geschäftsbetriebs vereinbar? Zudem wollten wir wissen, warum Primacall die Herausgabe der Rufnummer von Anita H. zum 1. Juli 2014 abgelehnt hatte. Zu guter Letzt interessierte uns noch, ob Primacall die bestrittene Forderung gegen Anita H. wie angedroht an irgendwelche Auskunfteien gemeldet hat und wie sich das Unternehmen weiter zu verhalten gedenke.

Als Primacall-Pressesprecher antwortete uns Moussah Köster – einer der Anwälte, die auf dem Briefpapier der Advovox Rechtsanwalts GmbH auftauchen. Anwalt Köster gab zu, dass die Berechnung der Restlaufzeit des Vertrags von Anita H. nicht korrekt erfolgt sei. Der Vertrag sei ordnungsgemäß zum 30. Juni 2014 gekündigt worden. Bei dem im Schreiben vom 13. Oktober 2014 genannten Vertragsende zum 5. Juni 2015 handele es sich um einen Irrtum. Man sei zwar bemüht, solche Irrtümer zu vermeiden, bitte aber um Verständnis dafür, dass Primacall viele Prozesse automatisiert habe. Deshalb sei der Vertrag von Frau H. zunächst intern weitergeführt worden, obwohl er gar nicht mehr bestand.

Schräge Nummer

Auch mit Blick auf die gesetzliche Forderung nach einem geregelten Geschäftsbetrieb sah Anwalt Köster kein Problem. Schließlich habe eine Kündigungsbestätigung keine rechtskonstituierende Wirkung, sondern sei lediglich eine Klarstellung. Maßgeblich für die Vertragslaufzeit seien ausschließlich die zwischen beiden Parteien vereinbarten vertraglichen Konditionen. Es bedürfe also keiner Rechtsgrundlage, um eine Kündigungsbestätigung zurückzuziehen; grundsätzlich könne ein Vertrag auch unabhängig von einer etwaigen Kündigungsbestätigung rechtmäßig weitergeführt werden. Ob diese Rechtsauffassung vor einem Gericht Bestand haben würde, steht in den Sternen. Schließlich muss sich ein Verbraucher auf die schriftlich übermittelten Informationen seines Vertragspartners verlassen können.

„Bezahle, oder es wird richtig teuer" – das scheint die Botschaft der Auflistung der möglichen weiteren Forderungen in der Mahnung der Primacall-Anwälte zu sein. Noch sind viele Posten mit 0,00 Euro ausgewiesen, doch das könnte man ja ändern …

Die Herausgabe der Rufnummer von Anita H. habe Primacall im Übrigen gar nicht verweigert, insistierte Köster weiter. Man habe gegenüber der Telekom lediglich einer Portierung zum 30. Juni 2015 zugestimmt, weil dieser Termin als Vertragsende in der Primacall-Kundendatenbank hinterlegt gewesen sei. Im Übrigen stehe die Rufnummer von Frau H. weiterhin zur Portierung zur Verfügung. Frau H. oder ihrem neuen Anbieter stehe es jederzeit frei, eine Portierung anzustoßen.

Man habe, so der Primacall-Pressesprecher, auch keinerlei Daten über Frau H. an Auskunfteien übermittelt. Primacall halte sich hier an die gesetzlichen Bestimmungen und meldete keine bestrittenen Forderungen an Auskunfteien. Zum Schluss bestätigte Köster im Namen von Primacall, dass keinerlei Forderungen gegenüber Frau H. mehr bestünden. Anita H. könne deshalb jegliche Forderungen als gegenstandslos betrachten.

Schade nur, dass diese Erkenntnis nicht auch bei Kösters Kollegen von der Advovox Rechtsanwalts GmbH ankam: Mit gleichem Datum, zu dem Mussah Köster im Namen von Primacall erklärt, dass keine Forderungen mehr gegenüber Frau H. bestehen, versendete einer seiner Kollegen einen neuen Drohbrief, in dem ultimativ als „letzte außergerichtliche Aufforderung" die Zahlung von 477,25 Euro eingefordert wurde. (gs@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Peter-Michael Ziegler

Formel mit Zukunft

Deutschland-Premiere der Formula E

Nicht wenige haben die neue FIA-Rennserie für rein elektrisch angetriebene Rennwagen vor dem Start im vergangenen Sommer belächelt, mitunter sogar verspottet. Doch die Formula E lebt: Die Rennen sind gut besucht, die Technik hat sich bewährt. Eigenentwicklungen der Teams machen die kommende Saison noch spannender. Und auf einmal will jeder mit dabei sein.

An Pfingsten war einiges los in Berlin: Hertha-Fans zitterten beim letzten Saisonspiel um den Verbleib in der Fußball-Bundesliga, der Karneval der Kulturen lockte Zehntausende nach Kreuzberg. Und trotzdem kamen am Samstag 21 000 Zuschauer auf das Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin-Tempelhof, um die Deutschland-Premiere der Formula E mitzuverfolgen. Der Berlin ePrix war der achte von elf Läufen der neuen FIA-Rennserie für rein elektrisch angetriebene Formel-Fahrzeuge, die zuvor schon in Asien, Südamerika, den USA und in Monaco gastiert hatte.

In der ersten Formula-E-Saison fahren alle Teams das gleiche Auto: ein Monoposto (Fahrzeug mit nur einem Sitz) mit Hinterradantrieb, das vom französischen Unternehmen Spark Racing Technology zusammengebaut wird. Das Chassis stammt vom italienischen Rennwagenhersteller Dallara, den Antriebsstrang mit Elektromotor, Inverter, ECU (Electronic Control Unit) und MCU (Motor Control Unit) liefert McLaren Electronic Systems. Williams Advanced Engineering steuert das Rechargeable Energy Storage System (RESS) bei, ein flüssiggekühltes Traktionsbatteriesystem, das unmittelbar hinter dem Fahrersitz montiert ist und 28 kWh Energie liefert.

Die Autos haben eine Leistung von maximal 200 kW (270 PS) und erreichen Höchstgeschwindigkeiten von 225 km/h. Im Rennen wird allerdings nur mit 150 kW gefahren. Trotzdem reichen 28 kWh nicht für ein ganzes Rennen über 33 Runden (81,5 Kilometer) wie in Berlin, weshalb die insgesamt zwanzig Fahrer nach etwa der Hälfte der Renndistanz an die Box kommen und in ein zweites Fahrzeug umsteigen, das aufgeladen dort auf sie wartet. Insbesondere dieser Fahrzeugwechsel sorgte dafür, dass die Formula E zunächst belächelt und von einigen sogar verspottet wurde.

Fünfjahresplan

Doch die Formula E ist kein statisches Produkt: Schon in der kommenden Saison (Start im Herbst 2015) gehen die meisten Teams mit den ersten Eigenentwicklungen ins Rennen, die zunächst auf den Antriebsstrang (Elektromotor, Inverter, Getriebe, Kühlsystem), die Achsaufhängung sowie die Software beschränkt sind. Ein Jahr später soll auch das Batteriesystem freigegeben werden. Und für 2018 ist schließlich der „ganz große Sprung“ geplant. „Dann wollen wir von zwei Autos auf ein Auto gehen“, sagt der CEO der Formula E, Alejandro Agag.

Die Formula E zu einem Technologie-Wettbewerb zu machen, sei von Anfang an das Ziel gewesen, unterstreicht Agag. „Allerdings mit Kostenkontrolle. Wir wollen eine graduelle Entwicklung und stellen deshalb zunächst Regeneration und Effizienz von Elektromotoren in den Mittelpunkt.“ Erfahrungen mit Neuentwicklungen für die Formula E sollen nach Möglichkeit aber auch in die Produktion von Serien-Elektrofahrzeugen einfließen. Die FIA hat acht Teams benannt, die in der kommenden Saison als offizielle „Hersteller der Formula E“ auftreten und potente Partner aus dem Automotive-Sektor im Rücken haben.

Dazu gehört auch Audi Sport Abt, das einzige deutsche Team in der Formula E. Abt ar-

© Copyright by Heise Medien

beitet mit der Schaeffler Gruppe (FAG, LuK, INA) zusammen, die zudem große Anteile an der Continental AG hält, einem der größten Automobilzulieferer weltweit. Als Technologiepartner von Abt stellt Schaeffler dem Team eigene Elektromotoren sowie eine neue Leistungselektronik zur Verfügung. Das Unternehmen ist außerdem an der Entwicklung eines neuen Getriebes beteiligt (siehe dazu auch das Interview mit Jens Häberle, Dateningenieur von Audi Sport Abt, auf Seite 82).

FIA-Angaben zufolge lagen zwölf Bewerbungen für den Status eines offiziellen Herstellers der Formula E vor. Noch haben aber nicht alle Teams ihre Karten auf den Tisch gelegt. „OEMs sind vorsichtig", verdeutlicht Formula-E-Chef Agag. „Es gibt einige Teams, bei denen wir davon ausgehen, dass sie OEMs hinter sich haben, die sich aber noch nicht gezeigt haben. Wir erwarten ab der dritten Saison auf jeden Fall noch mehr Hersteller, die sich beteiligen." Die acht benannten Hersteller haben unterdessen schon ein zusätzliches Chassis erhalten, um ihre Eigenentwicklungen zu testen und für die Homologation vorzubereiten.

Für Teams, die keine Erlaubnis zum Einsatz eigener Entwicklungen bekommen, geht die Welt damit aber nicht unter. „Zu den Regeln gehört, dass man darauf bestehen kann, die Technik anderer Teams einzusetzen", erklärt Agag. „Die Hersteller sind dann verpflichtet, beispielsweise den Antriebsstrang jedem anderen Team zu einem festgesetzten Höchstpreis zu verkaufen. Kleine Teams können also die Technologie großer Teams erwerben, was zu einem höheren Wettbewerbsniveau führt." Darüber hinaus steht es den Teams frei, weiterhin mit dem Material von McLaren an den zu Start gehen, das sich in der laufenden Saison bewährt hat. Technische Ausfälle sieht man in der Formula E nur selten.

Jedes Formula-E-Team hat zu Beginn der Saison vier Fahrzeuge gestellt bekommen, die auch in jedem Rennen eingesetzt werden. Die Nummer 66 gehört Daniel Abt vom Team Audi Sport Abt.

Stromfragen

Das globale Interesse an der Formula E ist groß, mehrere TV-Sender (darunter auch Sky Deutschland) übertragen die Rennen inzwischen live. Die Veranstaltungen seien auch immer gut besucht gewesen, schildert Abt-Ingenieur Jens Häberle. „Ganz extrem war es in Südamerika." Bei uns mag Elektromobilität ein Wohlstands-Feature sein, für das es derzeit noch günstigere Alternativen gibt. Für Metropolen aufstrebender Länder in Asien und Südamerika mit vielen Einwohnern und extremer Luftverschmutzung sind weniger Emissionen aber überlebenswichtig.

Den Strom für die insgesamt vierzig Rennwagen, das Fahrerlager und die Rennleitung erzeugt die Formula E übrigens selbst – aus regenerativen Energieträgern und ohne CO_2-Emissionen. Zu jedem Rennen bringen die Veranstalter mehrere Stromgeneratoren des britischen Unternehmens Aquafuel mit, die mit Glycerin betrieben werden, einem Abfallprodukt bei der Herstellung von Biodiesel.

Das US-Technologieunternehmen Qualcomm, einer der Hauptsponsoren der Formula E, nutzt die Rennserie unter anderem als Werbeplattform für seine WEVC-Ladestationen (Wireless Electric Vehicle Charging), die unter dem Namen Halo vermarktet werden. Die Stromübertragung erfolgt dabei kontaktlos über ein Magnetfeld zwischen einer Geberplatte am Boden und einer Empfängerplatte am Auto. Halo arbeitet mit einer Frequenz von 85 kHz und kann je nach Anschlussleistung 3,3 kW, 6,6 kW oder 22 kW übertragen. Die Ladeeffizienz liegt bei 90 bis 95 Prozent. Das bei der Formula E demonstrierte System hat eine Ladeleistung von 3,3 kW und wird unter anderem zum Aufladen der Safety Cars (zwei BMW i8) genutzt.

Die Zukunft von Halo sieht Qualcomm aber nicht nur in Individuallösungen etwa für die heimische Garage. Das Unternehmen arbeitet auch an großen Infrastrukturlösungen, um beispielsweise in Ballungsräumen möglichst viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig induktiv mit Strom zu versorgen. Ein Anwendungsfall, der bereits umgesetzt wird, ist das semidynamische Laden am Taxistand: Warten Chauffeure von Elektro-Taxis am Halteplatz auf die nächste Fahrt, laden in den Boden eingelassene Spulen die Batterien der Fahrzeuge auf.

Auch über volldynamisches Laden von Pkw während der Fahrt wird bereits nachgedacht. Dazu müssten allerdings zunächst spezielle Induktiv-Spuren vorbereitet werden. Außerdem sind die Standardisierungsprozesse etwa bei der Spulenarchitektur sowie dem Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur noch nicht abgeschlossen. Eine Insellösung kann und will sich Qualcomm nicht leisten. Das Unternehmen ist aber fest davon überzeugt, dass induktives Laden beim Pkw in wenigen Jahren zum Standard gehört. Die Frage sei nicht mehr, „ob es kommt", heißt es bei Qualcomm, sondern „wann es kommt". (pmz@ct.de)

Blick in das Cockpit von Nicolas Prost. Ab der kommenden Saison dürfen die Formula-E-Teams auch eigene Grafiken auf dem Lenkrad-Display anzeigen.

© Copyright by Heise Medien

Mix aus Sprint und Endurance

Dateningenieur Jens Häberle von Audi Sport Abt über die Besonderheiten der Formula E

c't: Herr Häberle, drei Viertel der ersten Formula-E-Saison sind inzwischen absolviert. Als Dateningenieur haben Sie Zugriff auf alle wichtigen Informationen und sind auch für den elektrischen Antriebsstrang der Rennfahrzeuge verantwortlich. Was muss man tun, um in der Formula E erfolgreich zu sein?

Jens Häberle: Die Formula E ist im Prinzip ein Mix aus Kurz- und Langstreckenrennen: Von der Renndistanz her ist es ein Sprint – aber von dem, wie man das Rennen fahren muss, ist es eher ein Endurance. Man muss sehr genau auf den Energieverbrauch achten. Am Anfang stand deshalb die Frage im Vordergrund, wie wir die zur Verfügung stehende Energie optimal auf eine Runde verteilen, wo wir Energie sparen können und wo wir sie freigeben. Dazu mussten wir zunächst viel ausprobieren und simulieren. Da alle mit dem gleichen Auto fahren, können schon kleinste Details einen großen Unterschied ausmachen.

Jetzt, gegen Ende der Saison, geht es vor allem in Richtung Batterie, wo sich erste Alterungserscheinungen bemerkbar machen. Nicht unbedingt bei der Kapazität, aber beim Innenwiderstand, der Einfluss auf die Verlustleistung in der Batterie sowie die Temperaturentfaltung hat. Das aktuelle Batteriesystem der Formula E ist für eine Maximaltemperatur von 60 Grad ausgelegt und wir müssen sehen, dass wir die Temperatur gegen Ende der Stints in Grenzen halten, das ist ganz wichtig. Verschlechtert sich das Temperatur-Management, altern die Akku-Zellen schneller.

Audi Sport Abt ist das einzige deutsche Team in der Formula E. Als Dateningenieur trägt Jens Häberle auch die Verantwortung für den elektrischen Anstriebsstrang.

Zum Erfolg gehört aber auch ein gutes Team. Von den Mechanikern, die auf einem hohen Niveau arbeiten und das Auto perfekt vorbereiten müssen, bis hin zum Engineering, das für eine saubere Abstimmung der Fahrzeuge sorgen muss. Wichtig ist natürlich auch die Leistung, die wir selber einstellen können. Wir haben ein Limit von 150 kW, die wir im Rennen maximal fahren dürfen, und an dieses Limit müssen wir uns immer wieder so nah wie möglich herantasten – allerdings auch nicht darüber, sonst werden wir von der FIA bestraft, was ja auch schon passiert ist.

c't: Wie bereiten sich die Fahrer auf ein Rennen vor?

Häberle: Alle Teams gehen vorher in den Simulator, trainieren dort die einzelnen Strecken und fahren Runden mit unterschiedlichen Energieverbräuchen. Wir nutzen dafür im Moment noch einen Standardsimulator, der auch von den meisten anderen Formula-E-Teams verwendet wird und dem ein sehr detailliertes Fahrzeug-Modell zugrunde liegt. Das komplette Monocoque ist auf einem Mehrachsschenkel montiert, sodass die Fahrer sämtliche Beschleunigungen und Kräfte in alle Richtungen mitbekommen.

Was die Leistungsentfaltung angeht, unterscheidet sich die Formula E eigentlich gar nicht so sehr von anderen Formel-Rennserien – nur dass die Fahrer halt weniger Leistung zur Verfügung haben. Ganz entscheidend ist die Kurvengeschwindigkeit, dass man Ein- und Ausgänge der Kurven richtig trifft und dabei die optimale Geschwindigkeit hat. Das fahrerische Niveau hat im Verlauf der Saison stark zugenommen und ist sehr professionell. Reichte in den ersten drei Rennen noch ein Ankommen, um in den Punkten zu sein, ist jetzt auch ein gutes Qualifying wichtig, um Chancen auf einen vorderen Platz zu haben. Um den Sieg können inzwischen sieben oder acht Fahrer mitkämpfen.

„Das fahrerische Niveau hat im Verlauf der Saison stark zugenommen und ist sehr professionell."

c't: In der kommenden Saison dürfen die Teams unter anderem mit eigenen Elektromotoren an den Start gehen. Welche Neuerungen werden wir noch sehen?

Häberle: Vieles davon ist noch geheim. Aber es werden sicherlich nicht alle Teams mit dem bislang verwendeten 5-Gang-Getriebe antreten. Was aber nicht heißen muss, dass es in der Formula E künftig keine Gänge mehr gibt. Zwar braucht man bei einem Elektroantrieb theoretisch keine Gänge – der Elektromotor müsste dann aber groß genug ausfallen, um das benötigte Drehmoment zu liefern. Groß bedeutet aber wiederum hohes Gewicht und das ist im Rennsport nicht sehr förderlich.

Wir arbeiten hier eng mit unserem Technologiepartner Schaeffler zusammen, der den Elektromotor sowie die Leistungselektronik für die neue Saison liefert. Außerdem ist künftig die komplette Achsaufhängung inklusive Software frei. Das heißt, wir können unterschiedliche Dämpfer und Einstellungen für verschiedene Kinematiken fahren. Für einen Formel-Wagen ist das ja ein schweres Auto, allein die Batteriezellen wiegen 200 Kilogramm und belasten die Hinterachse. Da gibt es noch einiges an Optimierungspotenzial.

Auch im Cockpit werden wir Änderungen sehen. Das Lenkrad müssen wir zwar weiter verwenden, aber was auf dem Display angezeigt wird, ist künftig ebenfalls frei. Hier können wir zum Beispiel Erfahrungen einfließen lassen, die Audi in der FIA-Langstrecken-Weltmeisterschaft gesammelt hat.

c't: Was ist mit der Batterie und drahtloser Ladetechnik?

Häberle: Das Batteriesystem bleibt ja noch für mindestens ein Jahr bei Williams. Zum Laden setzen wir auch in der kommenden Saison ein kabelgebundenes System ein, dasselbe wie in dieser Saison. Drahtlos Laden bedeutet mehr Gewicht, man benötigt eine Ladeplatte am Fahrzeug, einen AC/DC-Wandler, zusätzliche Verkabelung. Aktuell gibt es nichts im FIA-Reglement, was drahtlos laden begünstigen würde – also versuchen wir, alles so leicht wie möglich zu halten. (pmz@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Johannes Merkert

Entschleunigung

Wie Technik mit der Schaltsekunde am 30. Juni umgeht

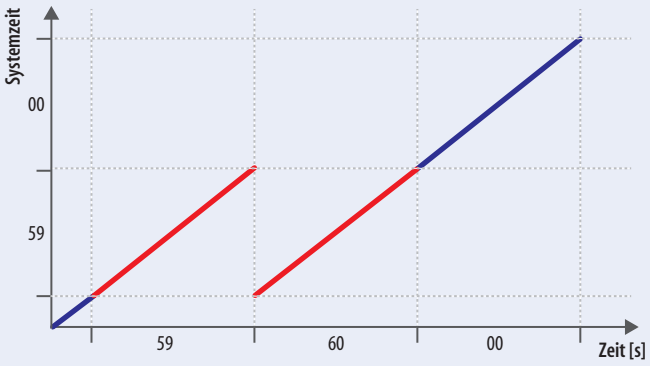
In der Nacht vom 30. Juni zum 1. Juli wird wie alle paar Jahre eine Schaltsekunde eingefügt. Da die erstmals seit dem Millennium auf einen Arbeitstag fällt, könnte es diesmal spannend werden, denn für Computer scheint die zusätzliche Zeit kein Segen zu sein.

Nicht alles in der modernen Welt wird schneller. Die Erde dreht sich immer langsamer. Wer sich wegen der längeren Tage ein neues Hobby suchen möchte, sollte trotzdem kurzfristige Beschäftigungen ins Auge fassen, da die Erddrehung zurzeit nur ungefähr um eine drittel Sekunde pro Jahr von der Zeitzählung hochpräziser Atomuhren abweicht. Da aber die Koordinierte Weltzeit (UTC, ein Kompromiss aus englisch „Coordinated Universal Time“ und französisch „Temps universel coordonné“) nur um maximal 0,9 s von der Ortszeit des Londoner Vororts Greenwich abweichen darf, korrigieren das immer mal wieder Schaltsekunden. Gäbe es die Korrektur der Weltzeit nicht, würde der Morgen über die Jahre immer später grauen. Die letzte zusätzliche Sekunde gab es 2012, die nächste wird an den 30. Juni 2015 angehängt.

Einige werden bei der Schaltsekunde an das Jahr-2000-Problem denken, das entgegen vielen Befürchtungen keine dramatischen Technikausfälle hervorgerufen hat. Schaltsekunden haben in den letzten Jahren aber immer wieder unauffällige Probleme verursacht. Die letzten Schaltsekunden wurden stets in unkritische Tage eingefügt. Im Jahr 2012 war der 30. Juni ein Samstag. In den Jahren 2008, 2005 und 1998 gab es die Schaltsekunde jeweils am Jahreswechsel, nach dem der 1. Januar Feiertag ist. In diesem Jahr fällt sie erstmals seit langer Zeit auf einen Wochentag. Viele Programme müssen jetzt erstmals beweisen, dass sie zum ersten Mal fehlerfrei mit der Zusatzsekunde umgehen können. Beispielsweise fällt die Schaltsekunde in die Handelszeiten bei der Nasdaq, wo der Hochfrequenzhandel genaue Zeitstempel benötigt.

Zeitverlauf unter Linux

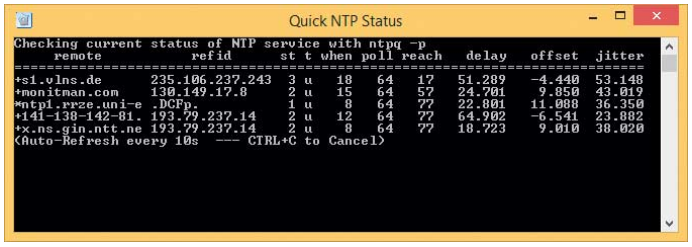
Da Schaltsekunden in der Unix-Zeitzählung nicht vorkommen, stellt Linux seine Uhr zu Beginn der Schaltsekunde um eine Sekunde zurück. In der Schaltsekunde kommen dann die gleichen Zeitstempel vor wie in der Sekunde davor. Setzen Programme voraus, dass Zeit ohne Sprünge verläuft, kann es zu Problemen kommen.



Zeitstempel waren bei Linux schon mehrfach ein Problem. Sie sind in der Unix-Spezifikation als die Anzahl der Sekunden seit dem 1. 1. 1970 definiert. Die Spezifikation legt fest, dass Schaltsekunden nicht mitgezählt werden dürfen. Da die Schaltsekunden in der Unix-Zeit einfach nicht auftauchen, versucht Linux wenigstens durch eine Meldung zu informieren, dass eine Schaltsekunde stattgefunden hat. In den Linux-Kernel Versionen bis 2.6.26.6 hat der Code für die Behandlung der Schaltsekunde `xtime_lock` reserviert. Dieses Schloss regelt im Kernel den Zugriff auf die Zeit, um Inkonsistenzen durch parallele Zugriffe zu vermeiden. Für die Ausgabe der Meldung über die Schaltsekunde wurde aber in manchen Szenarien der Scheduler bemüht, der selbst auch wieder `xtime_lock` reservieren wollte. Wegen dieses Deadlocks sind zum Jahreswechsel 2008 auf 2009 zahlreiche Linux-Server komplett ausgefallen. Wer seinen Linux-Rechner für die Silvester-Party ausgeschaltet hatte, blieb verschont.

Am 1. Juli 2012 wurde bei dem deutschen Hoster Hetzner ein plötzlicher Sprung von mehr als 100 Kilowatt in der Leistungsaufnahme der Server festgestellt. Direkt, nachdem Linux die Unix-Zeit für die Schaltsekunde eine Sekunde zurückgestellt hatte, stieg die CPU-Auslastung einer großen Zahl der Server auf 100 Prozent. Bei der Analyse stellte sich heraus, dass ein Timeout im Linux-Kernel (bis 2.6.32) wegen der doppelten Zeitstempel während der Schaltsekunde als direkt abgelaufen angenommen wurde. Wenn der Kernel unmittelbar nach der Anfrage mit dem Timeout direkt antwortete, dass dieser abgelaufen sei, schickten einige Anwendungen darauf sofort wieder die gleiche Anfrage. Mit diesem Pingpongspiel konnten sich Kernel und Programm dann für immer beschäftigen und dabei den Prozessor belasten.

Die Probleme mit voll ausgelasteten Linux-Systemen hängen eigentlich mit einer falschen Verwendung der Zeitfunktionen zusammen. Linux stellt mehrere Schnittstellen für Zeitangaben bereit. Die C-Funktion `clock_gettime` kann mit dem Parameter `CLOCK_REALTIME` aufgerufen werden, um die korrekte Zeit anzuzeigen und mit `CLOCK_MONOTONIC`, um Zeitintervalle zu berechnen. Letztere Zeitzählung läuft auch bei Schaltsekunden weiter, ohne



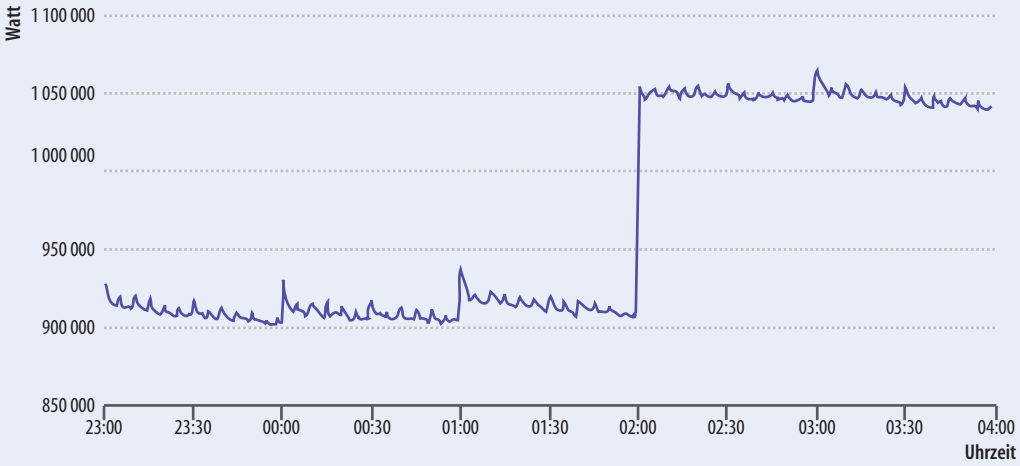
Ist ein vollwertiger NTP-Client installiert, passt der die Windows-Zeit während der Schaltsekunden an. Microsofts eigener NTP-Dienst beachtet Schaltsekunden nicht. Ohne NTP-Client geht die Uhr nach der Schaltsekunde falsch.

© Copyright by Heise Medien

sich zu verstellen. Programme, die CLOCK_REALTIME benutzen, um Timeouts zu prüfen, können nicht nur bei Schaltsekunden Probleme machen, sondern auch, wenn die Systemzeit von Hand verstellt wird. Synchronisiert ein Linux-System seine Zeit nicht automatisch, gibt es keinen Sprung im Zeitverlauf und die Systemuhr geht nach der Schaltsekunde einfach nur eine Sekunde vor.

Stromverbrauch während der Schaltsekunde

Die Schaltsekunde belastete am 1. Juni 2012 das Stromnetz mit einer plötzlichen Spitze um 2 Uhr nachts (mitteleuropäische Sommerzeit). Allein beim Hoster Hetzner stieg die Leistungsaufnahme wegen eines Fehlers im Linux-Kernel sprungartig um mehr als 100 Kilowatt.



Google schmiert

Während Linux Probleme macht, ignoriert Windows alle Schaltsekunden einfach. Die innere Uhr des Betriebssystems zählt Zehntausendstel von Millisekunden (100 ns) seit dem 1. Januar 1601, ohne auf die Erddrehung Rücksicht zu nehmen. Trotzdem sollte die Systemuhr gleich wie UTC ticken, sodass die Windows-Uhr nach einer Schaltsekunde um eine Sekunde vorgeht. Allerdings bietet Microsoft eine Schnittstelle, um die Systemzeit zu bremsen. Ein NTP-Client kann die Schaltsekunde über diese Bremsfunktion ausgleichen. Microsoft liefert zwar einen NTP-Dienst mit, der beachtet aber keine Schaltsekunden und ist für eine exakt synchronisierte Systemzeit ungeeignet. Für eine genaue Synchronisation bietet sich die Windows-Portierung des Clients von NTP.org an (siehe c't-Link). Die streckt bei einer Schaltsekunde seit Version 4.2.8p2 die letzte Sekunde des Tages über zwei Sekunden, sodass der neue Tag zum richtigen Zeitpunkt anfängt. Frühere Versionen haben die in Windows 8 und Server 2012 geänderte API nicht korrekt benutzt und sollten dringend aktualisiert werden.

Google verheimlicht seinen oft mit Linux laufenden Servern mit modifizierten NTP-Servern, dass eine Schaltsekunde ansteht. Stattdessen melden Googles Zeitserver den Clients eine leicht falsche Zeit, die sich über ein auf allen Servern einheitliches Intervall langsam an die Zeit nach der Schaltsekunde annähert. Die „Leap Smear" genannte Technik nutzt aus, dass NTP-Clients die Zeit bei kleinen Abweichungen ohne Sprünge in die Vergangenheit anpassen. So werden Deadlocks und Endlosschleifen vermieden. Das System hat Google bereits 2012 ohne Probleme durch die Schaltsekunde geführt.

Neben der reinen Verarbeitung können Schaltsekunden auch Probleme bereiten, wenn sie falsch oder zu spät angekündigt werden. Rechtlich bindend in Deutschland ist das Zeitsignal von DCF-77, einem Langwellensender in Mainflingen bei Frankfurt. Dieser kündigt Schaltsekunden 59 Minuten vorher an.

Mithilfe der Zeitsignale, die amerikanische GPS und russische Glonass-Satelliten verschicken, lassen sich anhand der Differenzen in der Signallaufzeit Positionen auf der Erde bestimmen. Die Systeme verwenden dafür unterschiedliche Skalen. GPS verwendet eine lineare Zeitrechnung ohne Schaltsekunden, die seit 1980 von UTC abdriftet. Glonass verwendet Moskauer Zeit, die sich an UTC orientiert (+3 Stunden) und Schaltsekunden berücksichtigt. Beide Systeme versenden Ankündigungen für Schaltsekunden, die teilweise von Empfängern falsch interpretiert wurden. Da einige NTP-Server GPS oder Glonass als Zeitquelle nutzen, können sich solche fehlerhaften Ankündigungen im NTP-Netz verbreiten.

Wer noch genauere Informationen braucht, wie die verschiedenen Systeme mit Schaltsekunden umgehen, sollte einen Blick in die Veröffentlichungen von Martin Burnicki werfen (siehe c't-Link).

```
jme@jme: ~
Di 30. Jun 2015 23:59:58 UTC 1435708798
Di 30. Jun 2015 23:59:59 UTC 1435708799
Di 30. Jun 2015 23:59:59 UTC 1435708799
Mi 01. Jul 2015 00:00:00 UTC 1435708800
Mi 01. Jul 2015 00:00:01 UTC 1435708801
jme@jme:~$
```

Hier wurde im Abstand einer Sekunde date aufgerufen. In der Schaltsekunde gibt es den Zeitstempel 1435708799 doppelt.

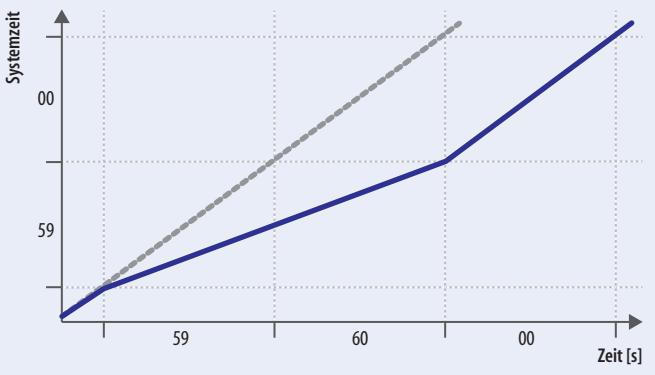
Was kann passieren?

Eigentlich sind für die Schaltsekunde am 30. Juni keine Probleme zu erwarten. Allerdings war das auch bei den vergangenen Schaltsekunden so. Da der Termin dieses Mal auf einen Wochentag fällt, bleibt es spannend. Wer aus rechtlichen Gründen genaue Zeitangaben benötigt, sollte die Schaltsekunde mit Argwohn beobachten. Für Serverbetreiber lohnt sich nach der eingefügten Sekunde ein Blick auf die CPU-Auslastung. Bei Problemen sollte es helfen, die Systemzeit neu einzustellen oder den Rechner neu zu starten. Wer betagte Router oder Hausgeräte betreibt, sollte auch deren Stromverbrauch beziehungsweise Betriebstemperatur im Blick behalten und im Zweifelsfall einen Neustart durchführen. Die Erfahrung mit vergangenen Schaltsekunden hat gezeigt, dass es keine Probleme gibt, wenn Geräte während der Schaltsekunde ausgeschaltet sind. (jme@ct.de)

c't Downloads und weiterführende Literatur: ct.de/ya4k

Zeitverlauf unter Windows

NTP verlangsamt die Systemuhr unter Windows eine Sekunde vor der Schaltsekunde. Software, die genaue Zeitstempel benötigt, muss dieses Verhalten berücksichtigen.



© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

Überall online

Im Urlaub günstig ins Internet

Pünktlich zu Beginn der Reisezeit verkünden Netzbetreiber und Provider neue Preise für die Nutzung ihrer Dienste im Ausland. Dabei tricksen sie aber gerne – die neuen Tarife kommen nicht jedem zugute. Für den Internet-Zugang gibt es günstige Alternativen zu den Angeboten der deutschen Provider.

Auch im vereinigten Europa muss sich der Kunde selbst darum kümmern, wie er günstig ins Netz kommt. Die Provider machen ein Geschäft daraus. Die Telekom beispielsweise verkündete für ihre MagentaEins-Kunden, die Mobilfunk- und Festnetzanschluss im Paket beziehen, die komplette Abschaffung der Roaming-Gebühren. Wer für 10 Euro im Monat die Zusatzoption EU-Flat bucht, kann mobil aus allen EU-Ländern und vom heimischen Festnetzanschluss in alle Netze aller EU-Länder mit einer Flatrate telefonieren und sein mobiles Übertragungsvolumen in jedem Land gleichermaßen nutzen. Das klingt zunächst gut, nur dass es die Tarifoption mit einem Jahr Laufzeit gibt, nicht etwa nur für die Dauer des Urlaubs. Damit sich der Tarif lohnt, müsste man als Telekom-Kunde mit dem alten Tarif auf mindestens 120 Euro im Jahr für Auslands- und Roamingverbindungen kommen. Buchen lässt sich die Option auch nur, wenn die Restlaufzeit für den MagentaEins-Vertrag noch mindestens 12 Monate beträgt.

Die Wettbewerber der Telekom haben inzwischen ähnliche Tarife im Programm, deren Leistungsumfang sich aber erheblich unterscheidet. Alle lohnen sich nur für Leute, die häufig im Ausland sind. Für Bewohner der Grenzregionen, Grenzgänger und geschäftliche Vielreisende sind die Tarife sehr interessant, zumal sie meist nicht nur in der EU gelten, sondern auch in den EFTA-Staaten Island, Norwegen und der Schweiz. Bei Vodafone sind sogar die Türkei, die USA und Kanada im Tarif enthalten. Für außereuropäische Urlaubsländer wie Ägypten oder die Dominikanische Republik gibt es jedoch keine günstigen Pauschalangebote.

Alle diese Tarife haben ein oder zwei Jahre Mindestlaufzeit. Das geht aber auch anders: Billigheimer Drillisch bietet für viele seiner Marken eine Auslandsoption für 4,50 Euro. Sie umfasst nur 100 Megabyte pro Monat, kann aber jederzeit kurzfristig gebucht und mit kurzer Frist zum Ende des laufenden Monats wieder gekündigt werden. Das darf man allerdings nicht vergessen, sonst wird die Monatspauschale immer wieder abgebucht, ob man nun im Ausland unterwegs ist oder nicht.

Auf Seite 88 fasst eine Tabelle alle für Sie relevanten Informationen zusammen, die die Anbieter gerne im Kleingedruckten oder in Fußnoten verstecken. Dort finden Sie die Standardtarife, die wichtigsten Eckdaten der Auslandsoptionen und was geschieht, wenn das Freivolumen aufgebraucht ist. Eine weitere Tabelle umfasst Pauschaltarife mit monatlichen Gebühren für Vertragskunden.

Sparen für alle

Viele Auslandsoptionen gelten nur für die bei den Providern beliebten A-Kunden mit hohen Umsätzen, beispielsweise Red bei Vodafone, MagentaEins bei der Telekom oder All-in bei O2. Wer einen kleineren Vertrag hat oder gar nur zum Prepaid-Fußvolk gehört, muss mit anderen Angeboten vorlieb nehmen. Da gibt es dann 50, 100 oder 300 Megabyte, gültig für einen Tag oder eine Woche zu ganz unterschiedlichen Preisen, abhängig vom Anbieter.

Diese Angebote lassen sich im Ausland ganz simpel buchen. Beim Grenzübertritt erhält man eine Info-SMS, die über die Kosten der Nutzung im Roaming informiert. Diese Gelegenheit nutzen die Anbieter gerne, um für ihre Pauschalpakete zu werben. Die Pakete lassen sich über USSD-Codes buchen oder eine auch im Roaming kostenlos aufrufbare

© Copyright by Heise Medien

Startseite. Prepaid-Kunden sollten darauf achten, dass sie genug Guthaben auf dem Konto haben.

Der Gesetzgeber hat Katastrophen bei der Internet-Nutzung im Ausland einen Riegel vorgeschoben: Bei 59,50 Euro pro Kalendermonat wird die Datenverbindung im Ausland nach Vorwarnung per SMS hart gekappt. Nur wenn der Kunde diese Sperre ausdrücklich aufhebt, kann er größere Rechnungen fürs Daten-Roaming produzieren. Diese Kostenbremse gilt weltweit in allen Netzen. Für Telefonie und SMS fehlt eine solche Begrenzung jedoch.

Raus aus der EU

Mögliche Tariffallen sind ein Urlaub in Norwegen, Island oder der Schweiz sowie in den Kleinstaaten Liechtenstein, Andorra, San Marino oder Monaco. Diese sind nicht Teil der EU. Viele Tarife erstrecken sich auch auf diese Länder, aber eben nicht alle. Wer hier nicht aufpasst und die Info-SMS bei Grenzübertritt als Spam ignoriert, läuft womöglich stracks in eine Kostenfalle. Es empfiehlt sich also, ganz genau hinzuschauen und sich zu vergewissern, welche Preise für das Urlaubsland gelten.

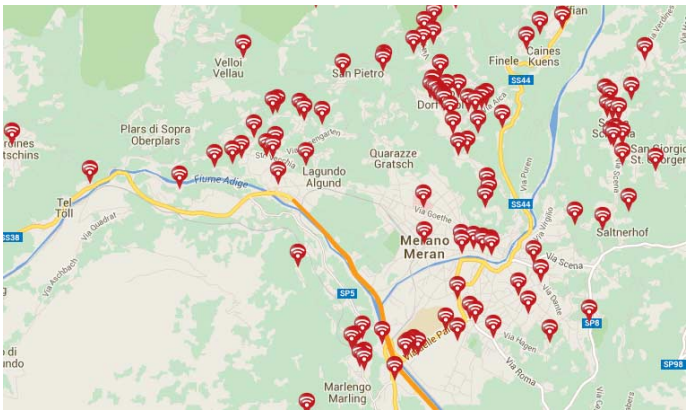
Bei Fernreisen können die Roaming-Kosten erheblich sein. Je nach Land und Anbieter kann eine Gesprächsminute mit 1 bis 5 Euro zu Buche schlagen, in Einzelfällen können es bis zu 10 Euro sein, sowohl für abgehende als auch für ankommende Verbindungen. Und auch SMS kosten außerhalb der EU oft 40 bis 60 Cent pro Stück, bisweilen ein Euro und mehr. Nur der Empfang ist in aller Regel kostenfrei.

Besonders aufpassen müssen Kreuzfahrtpassagiere. Moderne Luxusliner sind mit einem eigenen Mobilfunknetz ausgestattet, das ab einer bestimmten Entfernung von der Küste aktiv wird. Die Roaming-Gebühren dafür sind ebenfalls extrem hoch. Bis zu 8 Euro pro Gesprächsminute und über 1 Euro pro SMS rechnen diese Anbieter für ihren Dienst ab. Wenn eine wild gewordene App plötzlich SMS zu Dutzenden versendet oder ein ahnungsloses Familienmitglied eine Stunde lang plauscht, können bei einem Postpaid-Vertrag mehrere Hundert Euro auflaufen.

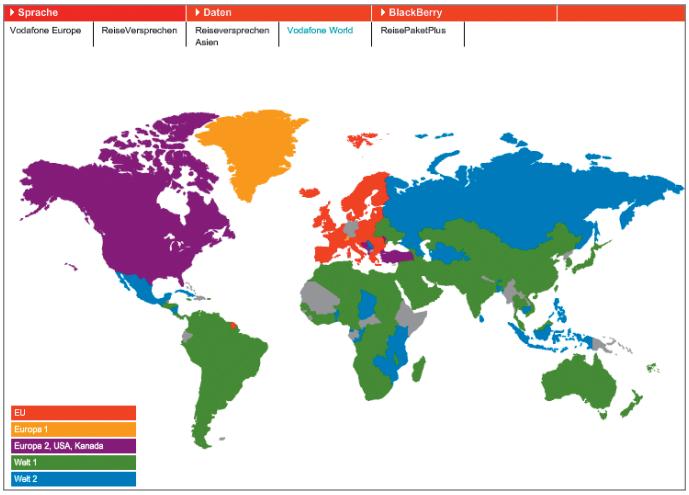
Ähnliche Konditionen sind bei einigen Airlines üblich, die ihren Kunden einen Mobilfunkzugang bereitstellen. Telefonieren kann man darüber in der Regel nicht – bei den minimalen Sitzabständen in der Economy würde das nach Ansicht der Fluggesellschaften für Unfrieden sorgen –, SMS-Versand und Internetverbindungen funktionieren aber. Auch hier sollte man vor der Nutzung unbedingt die Kosten beim Provider abfragen und im Zweifelsfall lieber verzichten.

Kosten drücken

Die hohen Roaming-Kosten kann man komplett umgehen, indem man sich eine SIM-Karte aus dem Urlaubsland holt, am besten im Shop eines Netzbetreibers vor Ort. Solche Shops findet man auch auf Flughäfen, wo man sich mit dem SIM-Kartenkauf die Wartezeit auf den Hoteltransfer verkürzen kann. Der Einsatz einer ausländischen Karte klappt immer, sofern das verwendete Handy nicht ein SIM- oder Netzlock aufweist. Für den Kauf sollte man drei Dinge vorbereiten: Zunächst einmal sollten Sie das Smartphone auf Englisch oder noch besser die Landessprache umstellen, damit das Shop-Personal das Menü bedienen kann – merken Sie sich, wo diese Einstellung erfolgte, um sie wieder rückgängig machen zu können. Dann sollten Sie eine sichere Aufbewahrungsmöglichkeit für die aktuelle SIM-Karte parat halten, beispielsweise ein verschließbares Seitenfach der Brieftasche oder ein Plastikkärtchen und ein Stück Klebeband. Als Drittes sollten Sie Ihren Ausweis oder Reisepass einstecken, denn dessen Vorlage ist vielerorts Pflicht, auch in europäischen Ländern wie Italien oder der Schweiz.



In Südtirol betreibt der Anbieter SuedtirolSpot Hunderte öffentliche WLAN-Hotspots, die sich nach Registrierung kostenfrei nutzen lassen.



So kompliziert sieht Vodafone die Welt: Je nach Tarif und Optionen werden die Länder unterschiedlichen Tarifzonen zugeordnet.

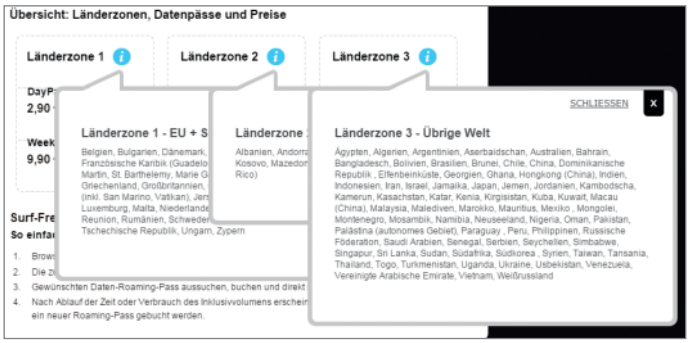
Testen Sie den Zugang am besten im Laden, um mögliche Probleme an Ort und Stelle beheben zu können. Kritischster Punkt für den mobilen Internet-Zugang ist die Einstellung des APN (Access Point Name), der sich nach dem Netz und möglicherweise nach der Vertragsart richtet. In den meisten Fällen erfolgt die Einstellung automatisch, mitunter muss man aber manuell nachhelfen. Eine Liste mit den wichtigsten APNs finden

Pauschaltarife für die Internet-Nutzung im Ausland

Anbieter	1&1	Base	Drillisch	O2	Telekom	Vodafone
URL	www.1und1.de	www.base.de	www.simplytel.de	www.o2online.de	www.telekom.de	www.vodafone.de
Tarife	All-in-Tarife	Vertrag	Simply O2-Tarife	Blue All-in-Tarife	MagentaEins	Red-Tarife
Tarifoption	Auslands-Flat	Base EU Reise Flat	EU Internet	EU-Roaming Flat	EU-Flat	EasyTravel Flat
Geltungsbereich	EU, EFTA[1], Färöer[5], Türkei[5]	EU und EFTA[1]	EU	EU und EFTA[1]	EU und EFTA[1]	EU, EFTA[1], Kanada, Türkei, USA
Datennutzung im Ausland	1 GByte/Monat	wie Hauptvertrag	100 MByte/Monat	wie Hauptvertrag	wie Hauptvertrag	wie Hauptvertrag
Telefonie	eingehende Anrufe	Flat innerhalb des Geltungsbereichs	–	Flat im Zielland und nach Deutschland[2]	Flat innerhalb des Geltungsbereichs	Flat im Zielland und nach Deutschland[2]
SMS	–	9 Cent/SMS innerhalb des Geltungsbereichs	–	–	Flat innerhalb des Geltungsbereichs	Flat im Zielland und nach Deutschland[2]
Vertragslaufzeit	wie Hauptvertrag	24 Monate	1 Monat	24 Monate	12 Monate	12 Monate
Kosten	4,99 €/Monat[4]	3 €/Monat	4,50 €/Monat	4,99 €/Monat[3]	10 €/Monat	4,99 €/Monat

[1] Schweiz, Norwegen, Island, Liechtenstein
[2] maximal 500 SMS und Telefonieminuten pro Tag
[3] kostenlos in Blue All-in L, XL nur Premium
[4] kostenlos in All-in Pro enthalten
[5] nur in sogenannten D-Netz-Verträgen enthalten
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien



Die Zuordnung der Länder zu Tarifgruppen führt zu endlos langen Listen, durch die der Kunde sich mühsam durchwühlen muss – hier etwa bei Congstar.

Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Für Preise zwischen 10 und 20 Euro erhält man vor Ort meist ein Datenvolumen von 0,5 bis 2 Gigabyte. Im Vergleich zu Roaming-Tarifen und Sparoptionen der deutschen Provider ist das ein Schnäppchen. Ankommende Anrufe sind kostenlos, SMS und Telefonate nach Hause meist deutlich billiger als mit deutscher SIM-Karte. Dafür muss der Anrufer aus Deutschland unter Umständen für den Anruf bei Ihnen mehr bezahlen. 15 bis 30 Minuten Urlaubszeit muss man für den Kauf der SIM-Karte und die Konfiguration des Handys opfern, selbst wenn man das beim Shopping im Vorbeigehen erledigt.

Auch nach dem Wechsel der SIM-Karte ist man in WhatsApp weiterhin unter der heimischen Telefonnummer erreichbar. Solange man nicht an den Account-Einstellungen herumschraubt oder die App auf einem neuen Handy einrichtet, bemerkt sie nichts vom SIM-Karten-Wechsel. Anders sieht es bei SMS aus: Wenn Sie diese für Ihre Heimat-Rufnummer weiterhin empfangen müssen, sollten Sie die heimische SIM in einem reaktivierten Alt-Handy aus der Schublade mit in den Urlaub nehmen. Noch praktischer für diesen Zweck ist ein Dual-SIM-Smartphone.

Einige Dienstleister verkaufen SIM-Karten und Guthaben-Codes beliebter Urlaubsländer über Handelsplattformen wie eBay oder Amazon. Diese Dienstleistung hat ihren Preis; der Handling-Aufschlag liegt zwischen 10 und 30 Euro. Dafür kennt man aber seine künftige Rufnummer am Urlaubsort schon vor der Abreise, hat bereits ab der Grenze oder am Flughafen einen Internet-Zugang und spart sich am Urlaubsort die Rennerei.

Weniger empfehlenswert sind global einsetzbare Karten. Diese nutzen ebenso wie die Karten deutscher Netzbetreiber internationale Roaming-Verträge zwischen den Providern und sind deswegen viel teurer als lokale Angebote des jeweiligen Landes. Globale SIM-Karten eignen sich in erster Linie für Globetrotter oder Geschäftsreisende, die in kurzer Zeit viele verschiedene Länder besuchen und deshalb viel Aufwand damit hätten, jedes Mal die passende Karte zu besorgen.

Neu ist das Angebot ChatSim. Diese SIM-Karte ermöglicht in vielen Ländern den Austausch von Textnachrichten beispielsweise per WhatsApp, Facebook Messenger oder Telegram für einen Pauschalpreis von 10 Euro im Jahr. Das Angebot klingt interessant, hat aber viele Haken und Ösen. Der Versand von Multimedia-Dateien kostet extra. Mit einem Guthaben von 10 Euro für 10 bis 200 Megabyte Transfervolumen je nach Zielland und inklusive Versandkosten kostet die

Optionstarife für die Internet-Nutzung im Ausland

Anbieter	Alditalk	Base	Base	Blau	Congstar	Congstar	Fonic	Fyve	ja!mobil
URL	www.alditalk.de	www.base.de	www.base.de	www.blau.de	www.congstar.de	www.congstar.de	www.fonic.de	www.fyve.de	www.jamobil.de
Tarife	alle	Vertrag	Prepaid	alle	Vertrags-Tarife (Smart)	Prepaid-Tarife	alle	alle	alle
App für Android/ iOS/Windows Phone	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–
Tarifoption	EU Internet-Paket 150	Reisepaket/Reisevorteil Plus	EU Internet-Paket 100	EU Internet-Paket 100	Travel & Surf	Travel & Surf	EU Internet-Tages-Pack	EU-Surf-Paket	Travel & Surf
Standardtarif EU (Datenmenge/Preis)	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €[1]	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €
Taktung Standardtarif	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte
Pakete EU und EFTA[8]	150 MByte/7 Tage/4,99 €	10 MByte/Kalendertag/kostenlos, 150 MByte/8 Tage/10 €, 300 MByte/8 Tage/20 €[5]	100 MByte/7 Tage/4,99 €	100 MByte/7 Tage/4,99 €	50 MByte/24 Stunden/2,90 €, 100 MByte/8 Tage/9,90 €	50 MByte/24 Stunden/2,90 €	50 MByte/Kalendertag/1,95 €[1]	100 MByte/7 Tage/4,99 €[1]	50 MByte/24 Stunden/2,90 €, 100 MByte/8 Tage/9,90 €
Taktung Pakete EU und Schweiz	100 kByte	100 kByte	100 kByte	100 kByte	100 kByte	100 kByte	k. A.	k. A.	100 kByte
wenn Paket aufgebraucht	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	keine Verbindung, keine Neubuchung möglich	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, keine Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich
Standardpreis weitere Länder (Datenmenge/Preis)	1 MByte/0,99 €	–	–	1 MByte/0,99 €	1 MByte/11,80 bis 19,80 €	–	1 MByte/12 €	1 MByte/3,40-19,80 €	1 MByte/11,80 bis 19,80 €
Pakete weitere Länder	–	–	–	–	10 MByte/24 Stunden/14,90–24,90 €	10 MByte/24 Stunden/14,90–24,90 €	–	–	10 MByte/24 Stunden/14,90–24,90 €
Taktung weitere Länder	–	–	–	–	100 kByte	100 kByte	–	50 kByte	100 kByte
wenn Paket aufgebraucht	–	–	–	–	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	–	–	keine Verbindung, Neubuchung möglich

[1] gilt nicht für die Schweiz und andere EFTA-Länder
[2] nur für Complete Comfort S oder höher, Complete Premium oder einem anderen Vertrag ab 27,95 € Grundgebühr (34, 95 € mit Endgerät)
[3] beim Wochentarif EU Bandbreitendrossel auf 64 kBit/s, Neubuchung möglich
[4] gilt auch für die Türkei

© Copyright by Heise Medien

ChatSIM satte 25 Euro – dafür gibt es anderswo viele Gigabyte. Im Kleingedruckten stehen auch zahlreiche Einschränkungen. So dürfen nicht mehr Textnachrichten als im Durchschnitt aller Nutzer versandt werden, obendrein darf nicht mehr als 60 Prozent der Nutzung in einem Land stattfinden. Sollte der Anbieter die Einschränkungen buchstabengetreu durchsetzen, ist das Produkt praktisch unbrauchbar.

WLAN statt Mobilfunk

Auf der Suche nach einer günstigen Lösung setzen viele Urlauber auf WLAN. Wer eine All-Inclusive-Pauschalreise bucht und die Hotelanlage nicht verlässt, kommt mit dem dortigen WLAN-Zugang tatsächlich problemlos hin. Auch bei einem Umsteigestopp auf einem Großflughafen wie Dubai, London oder Atlanta kann man meist auf kostenloses WLAN zurückgreifen. In einigen Ferienregionen, etwa Südtirol, stehen ganze WLAN-Netze unentgeltlich zur Verfügung. Ist man im Urlaubsland viel unterwegs und möchte nicht für jeden Internetzugriff einen Hotspot suchen, braucht man zusätzlich einen Zugang per Mobilfunk. Das WLAN im Hotel leistet dann aber immer noch gute Dienste, beispielsweise um die Fotos des Tages in der Cloud zu sichern.

Bei WLAN-Zugängen gibt es zwei Methoden: Die meistverbreitete ist ein unverschlüsseltes WLAN, das den ersten HTTP-Aufruf auf eine Startseite umleitet. Dort muss man sich entweder registrieren oder Nutzungsregeln wegklicken. Anschließend kann man ins Netz. Das ist umständlich, auch weil die Logins meist mehrmals am Tag erneuert werden müssen. Besser sind verschlüsselte WLANs. Deren Zugangsdaten kann man permanent im Gerät hinterlegen und der Login erfolgt automatisch, sobald man im Versorgungsbereich ist. Mancherorts bieten WLAN-Betreiber ihren Kunden beide Möglichkeiten zur Auswahl an.

In einigen Ländern bieten Mobilnetzbetreiber ihren Prepaid-Kunden mit Datentarifen kostenlosen Zugriff auf ihr Hotspot-Netzwerk an. Das hat nur geringen praktischen Nutzen, denn die Reichweite dieser WLAN-Installationen und deren Zahl ist meist niedrig, sodass man nur selten auf einen Hotspot stößt.

Sicher in offenen WLANs

In unverschlüsselten WLANs kann jeder in der Funkzelle die ausgetauschten Daten mit geringem Aufwand mitschneiden und auswerten. Zwar sind heikle Verbindungen meist mit SSL oder einem vergleichbaren Verfahren gesichert, etwa zur Übermittlung von Passwörtern oder beim Mailabruf, darauf kann man sich aber nicht verlassen. Wie Apps ihre Daten übertragen, ist vollkommen intransparent.

Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte noch zu Hause eine VPN-Verbindung zum heimischen Router einrichten und testen. Dazu muss man einen DynDNS-Dienst einrichten – kostenlos sind beispielsweise Selfhost.eu, No-IP oder SPDNS. Anschließend generiert man auf dem Router einen Benutzerzugang und trägt dessen Daten im Handy, Tablet oder Notebook ein. Über den VPN-Tunnel werden alle Daten gesichert nach Hause übertragen und dort ins Netz eingespeist. Sinnvoll ist das allerdings nur, wenn der heimische Breitbandanschluss auch im Upstream genügend Bandbreite aufweist.

Besuchte Internetdienste sehen beim Einsatz eines VPN einen Besucher aus Deutschland – das umgeht ganz nebenbei das Geoblocking, das beispielsweise im Ausland den Abruf von deutschen Videodiensten unterbindet, und kann alle Inhalte wie daheim nutzen, beispielsweise die Mediatheken von ARD und ZDF oder Video-Streamingdienste wie Amazon Instant Video oder Netflix. (uma@ct.de)

c't APN-Liste: ct.de/yjkq

	Nettokom	O2	Simply (Drillisch)	Simquadrat	Simyo	Telekom	Telekom	TUI	Vodafone	Vodafone
	www.nettokom.de	www.o2online.de	www.simplytel.de	www.simquadrat.de	www.simyo.de	www.telekom.de	www.telekom.de	www.tui-surfstick.de	www.vodafone.de	www.vodafone.de
	alle	alle	O2-Tarife	alle	alle	Prepaid	Vertrag	Surfstick[6]	Verträge außer Red	Prepaid
	–/–/–	✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓
	Standardtarif	Travel Day Pack	EU Internet	Standardtarif	EU Internet-Paket 100	Travel&Surf	Travel&Surf	Standardtarif	ReisePaket Plus	ReisePaket
	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,15 €	–	1 MByte/0,23 €	–	–	–	–	–
	1 kByte	1 kByte	1 kByte	–	1 kByte	–	–	–	–	–
	100 MByte/ 7 Tage/4,99 €	50 MByte/Kalendertag/1,99 €	100 MByte/Monat/ 4,50 €[1], 50 MByte/Kalendertag/1,99 €	25 MByte/ 2 Tage/2,50 €[1], 250 MByte/4 Wochen/20 €[1]	100 MByte/ 7 Tage/4,99 €	50 MByte/ 24 Stunden/2,95 €, 150 MByte/ 7 Tage/14,95 €	50 MByte/ 24 Stunden/2,95 €, 150 MByte/ 7 Tage/14,95 €	20 MByte/ 1 Stunde/1,99 €[7], 100 MByte/ 12 Stunden/9,99 €[7], 200 MByte/ 7 Tage/14,99 €[7]	50 MByte/Kalendertag/2,99 €[9]	50 MByte/Kalendertag/3 €[1], 350 MByte/ 7 Tage/15 €[1], 700 MByte/ 14 Tage/25 €[1]
	100 kByte	k. A.	100 kByte	1 kByte	100 kByte	100 kByte	100 kByte	k. A.	100 kByte	100 kByte
	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	Drosselung auf 2 kBit/s	4,50 € pro weitere 100 MByte bei 100-MByte-Tarif, bei Tagesflat Drosselung auf 2 kBit/s	keine Verbindung, Neubuchung möglich	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich[3]	keine Verbindung, Neubuchung möglich	0,20 € pro weiteres MByte, keine Neubuchung vor Ablauf	keine Verbindung, Neubuchung möglich
	1 MByte/0,99 €	–	–	–	1 MByte/0,99 €	–	–	–	–	–
	–	6 MByte/24 Stunden/1,99 €	–	–	–	50 MByte/24 Stunden/6,95 €	10 MByte/24 Stunden/bis 24,95 €[2], 50 MByte/24 Stunden/2,95 €[2] 150 MByte/ 7 Tage/14,95 €[2]	5 MByte/1 Stunde/1,99 €, 30 MByte/12 Stunden/9,99 €, 30 MByte/7 Tage/ 14,99 €	50 MByte/Kalendertag/5,99 €[9], 50 MByte/Kalendertag/2,99 €, 100 MByte/ 7 Tage/9,99 €	–
	–	k. A.	–	–	–	100 kByte	100 kByte	k. A.	100 kByte	–
	–	keine Verbindung, Neubuchung möglich	–	–	–	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	–	–

[5] enthält auch 150 Frei-SMS und 150 Telefonminuten
[6] reiner Datentarif, keine Telefonie, keine SMS
[7] nur in einem Teil der EU sowie der Schweiz und der Türkei gültig
[8] Schweiz, Norwegen, Island, Liechtenstein
[9] enthält auch je 50 Telefonminuten und SMS, gilt auch in der Türkei
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

© Copyright by Heise Medien

Jürgen Schmidt

Desinfec't 2015

Schädlinge einfach und zuverlässig aufspüren

Booten, scannen, reinigen – dank des neuen Easy-Scan-Modus geht das mit Desinfec't 2015 noch einfacher als mit dem Vorgänger. Doch auch die Profis kommen auf ihre Kosten: Sie können mit bis zu vier Virenscannern auf die Jagd nach Schädlingen gehen.

Desinfec't ist eines der beliebtesten c't-Projekte. Etwa im Jahres-Rhythmus stellen wir eine DVD zusammen, mit der Sie Ihr Windows-System komfortabel und zuverlässig auf Schädlinge untersuchen und dann natürlich auch reinigen können. Dabei helfen uns die Firmen Avira, Bitdefender und Kaspersky, deren kommerzielle Virenscanner wir in Desinfec't einbauen und Ihnen zu Verfügung stellen dürfen. Sie werden für ein Jahr mit aktuellen Signaturen versorgt, die sich Desinfec't selbstständig aus dem Internet holt. Das Trio wird ergänzt durch den Open-Source-Scanner ClamAV.

Dabei steht die Sicherheit Ihrer Daten bei Desinfec't an oberster Stelle. Deshalb fasst es beim Start die Festplatte zunächst gar nicht an. Erst für einen Scan werden die Windows-Dateisysteme eingebunden und damit zugänglich gemacht. Das geschieht dann in einem Nur-Lese-Modus. Dieser Schreibschutz verhindert, dass ein wild-gewordener Scanner oder ein System-Absturz während des Scan-Prozesses Schaden verursachen kann. Erst wenn Sie zur Reinigung schreiten, schaltet Desinfec't in den Schreib-Modus um – nachdem Sie ihm dies auch explizit gestattet haben natürlich.

Desinfec't starten

Die größte Herausforderung beim Einsatz von Desinfec't ist es, von der DVD beziehungsweise einem USB-Stick zu booten. Sie können Desinfec't nämlich nicht direkt unter Windows benutzen, sondern müssen ein komplett eigenes System starten. Zum Glück geht das seit Windows 8 recht einfach, wenn man weiß, wie. Drücken Sie dazu auf die Windows-Taste und aktivieren Sie dann das Menü mit den „Optionen für Ein/Aus". Halten Sie dann beim Anklicken von „Neu starten" die Umschalttaste für Großschreibung gedrückt.

Damit bietet Windows dann ein Menü an, in dem Sie „Ein Gerät verwenden" auswählen. In der folgenden Geräte-Übersicht wählen Sie den Eintrag für das DVD-Laufwerk (etwa „SATA ODD: Optiarc DVD RW") oder den USB-Stick (zum Beispiel „EFI USB Device"). Den Rest erledigt Windows dann alleine.

Bei älteren Windows-Versionen führt zumeist eine der Tasten F8, F10, F11 oder F12 zu einem Auswahlmenü der zum Booten verfügbaren Geräte. Drücken Sie diese ruhig öfter hintereinander direkt nach dem Einschalten, also deutlich bevor das Windows-Logo erscheint. Weitere Tipps zum Start von Desinfec't gibt der nachfolgende Artikel.

Im anschließenden Desinfec't-Boot-Menü können Sie auswählen, ob Sie den Standard-Modus booten oder den neuen Easy-Scan ausprobieren wollen. Der Standard-Modus setzt auf Bewährtes: Durch das Anklicken des Desinfec't-Symbols „Viren-Scan starten" erhalten Sie eine Oberfläche mit diversen Optionen für eine Virenjagd mit bis zu vier Scannern. Im einfachsten Fall belassen Sie es bei den Voreinstellungen und klicken lediglich auf den Bestätigungsknopf am unteren Ende des Auswahldialogs, um loszulegen.

Besser mit Stick

Doch nicht so schnell: Erstellen Sie lieber als Erstes einen bootfähigen USB-Stick mit Desinfec't. Damit geht dann alles viel schneller und stabiler. Übrigens ist es auch sinnvoll, beim Start von DVD einen Desinfec't-USB-Stick anzustecken. Den erkennt Desinfec't beim Start automatisch und benutzt ihn dann auch.

Desinfec't nutzt den USB-Stick als zusätzlichen Auslagerungs-Speicher, wenn der Platz im Arbeitsspeicher eng wird. Es sichert dort auch die bereits heruntergeladenen Signaturen und Sie haben Platz, um Scan-Ergebnisse, verdächtige oder wichtige Dateien in Sicherheit zu bringen. Glauben Sie mir: Wenn irgend möglich wollen Sie Desinfec't mit einem solchen Stick betreiben. Der muss mindestens 4 GByte groß sein und darf nichts Wichtiges mehr enthalten, weil er komplett neu eingerichtet wird.

Easy-Scan

Beim Erstellen des USB-Sticks haben Sie auch die Möglichkeit, den Boot-Default gleich auf Easy-Scan umzustellen. Dieser Easy-Scan-Modus ist darauf optimiert, keine zusätzlichen Funktionen anzubieten und so wenig Fragen wie möglich zu stellen, die Laien nur verwirren würden. Wir nennen das intern den Onkel-und-Tanten-Stick.

Wenn der Rechner bereits über ein Netzwerkkabel mit Netz verbunden ist, holt sich

Desinfec't automatisch die benötigten neuen Viren-Kennungen. Ansonsten müssen Sie unter Umständen erst noch über das WLAN-Symbol rechts oben auf dem Desktop eine Verbindung zu Ihrem Funknetz herstellen.

Danach startet Desinfec't sofort einen Scan über alle vorhandenen Windows-Laufwerke mit dem Scanner von Avira. Dabei zeigt das Statusfenster den Verlauf und eine Schätzung der verbleibenden Scan-Zeit an. Ein typischer Scan eines Notebooks dauert etwa eine Stunde.

Falls der Easy-Scan dabei Schädlinge gefunden hat, kann man die entweder in einem Rutsch alle umbenennen und so unschädlich machen lassen oder sich die komplette Liste in einem Browser-Fenster anzeigen lassen, um erst mal genauer nachzuschauen, was da gefunden wurde. Das Umbenennen geht natürlich auch hier.

Das Browser-Fenster mit der Schädlings-Liste erscheint auf der vollständigen Desinfec't-Standard-Oberfläche, wo Ihnen dann alle Möglichkeiten offenstehen – also etwa ein Scan-Lauf mit den anderen Virenjägern. Der ratlose Onkel kann da aber auch einfach seinen c't-lesenden Lieblings-Neffen zu Hilfe rufen.

Fernhilfe

Dies geht ganz einfach mit der freundlicherweise wieder von Teamviewer bereitgestellten Software. Mit der erhält ein Helfer – also im Zweifelsfall Sie – Zugang zum Bildschirm-Inhalt und die Kontrolle über Tastatur und Maus. Der Hilfe suchende Onkel muss Ihnen dazu lediglich die angezeigte ID und das Passwort etwa via Telefon mitteilen.

Sie können ihn dann mit Ihrem Teamviewer kontaktieren. Dafür enthalten DVDs und USB-Sticks auch eine portable Version von Teamviewer, die man ohne Installation unter Windows starten kann. Beachten Sie jedoch bitte, dass der Einsatz von TeamViewer nur im privaten Bereich freigegeben ist.

Was Sie bei einem konkreten Virenfund am besten unternehmen, welche weiteren Spezialitäten Desinfec't 2015 für Sie bereithält und wie Sie sich bei den manchmal doch auftretenden Problemen helfen können, erfahren Sie im direkt anschließenden Artikel.

(ju@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Jürgen Schmidt

Desinfec't hilf!

Troubleshooting bei und mit Desinfec't

Wenn alles gut läuft, startet man am Abend einen Desinfec't-Lauf mit Avira, Bitdefender und Kaspersky, und am nächsten Morgen begrüßt einen die Nachricht, dass keine Schädlinge gefunden wurden. Wenn es Probleme gibt oder Sie mehr von Desinfec't erwarten als eine Liste möglicherweise böser Dateien, dann sind Sie hier richtig.

Wenn es doch mal hakt, passiert das häufig schon beim Start. Insbesondere bei älteren Windows-Versionen müssen Sie erst das BIOS überreden, nicht von der Festplatte, sondern von der DVD zu starten. Meist erscheint direkt nach dem Einschalten ein kurzer Hinweis, wie das geht.

Leider verschwindet der oft schneller, als man es lesen kann. Erster Tipp: Mit der zumeist rechts oben auf der Tastatur befindlichen Pause-Taste können Sie den Startvorgang zum Lesen der Statusmeldungen einfrieren, eine beliebige Taste setzt ihn dann wieder fort. Bei älteren Systemen müssen Sie eventuell in die BIOS-Einstellungen wechseln (meist F2 oder Entf) und dort die Boot-Reihenfolge so ändern, dass das DVD-Laufwerk vor der Festplatte steht.

Starthilfe

Generell gibt es derzeit zwei Boot-Modi: den modernen via (U)EFI und den klassischen über das BIOS. Desinfec't, das auf Ubuntu 14.04 LTS beruht, beherrscht prinzipiell beide (und taucht deshalb unter Umständen auch zweimal in der Geräte-Auswahl auf). Welchen sich Ihr Rechner ausgesucht hat, erkennt man am Boot-Menü: Im UEFI-Modus ist das nur ein schlichter Textkasten; der BIOS-Modus glänzt mit einem bunten Desinfec't-Logo im Hintergrund. Wenn eines von beiden erscheint, ist das schon die halbe Miete.

Bei bestimmten Asus-Boards ist es jedoch erforderlich, im BIOS die UEFI-Option „Secure Boot" zumindest temporär abzuschalten. Andere Systeme starten Desinfec't nur, wenn man statt über (U)EFI im sogenannten Legacy-Only- oder BIOS-Modus startet. Beides können Sie nach einem Desinfec't-Lauf wieder rückgängig machen.

Manche Systeme glauben, sie könnten UEFI, wählen das aktiv aus, verschlucken sich beim Start des Systems dann aber doch. Kann man das im BIOS nicht abschalten, hilft

© Copyright by Heise Medien

es, im Menü zum Erstellen eines USB-Sticks die UEFI-Unterstützung abzuschalten und so einen BIOS-Start zu erzwingen. Leider wird der Stick dann auf UEFI-only-Systemen nicht mehr funktioneren.

Noch spezieller sind manche Lenovo-Notebooks. Die mögen offenbar generell keine partitionierten Sticks und zeigen in der Boot-Auswahl deshalb Desinfec't-Sticks gar nicht an. Hier hilft es, das Desinfec't-ISO-Image direkt auf den Stick zu schreiben. Das erledigt die kleine Batch-Datei `dvdtousb` im Verzeichnis `software\` der Desinfec't-DVD. Beachten Sie jedoch, dass das einen USB-Stick zweiter Klasse ergibt: Der enthält lediglich ein nicht beschreibbares ISO-Image und verhält sich damit wie eine DVD. Er kann somit weder als Swap-Medium noch zum Speichern von Dateien oder Signaturen dienen. Aber zumindest booten die betroffenen Lenovo-Notebooks davon.

Auch beim eigentlichen Start von Desinfec't können noch Probleme auftreten. Oft sind die auf besondere Grafik-Hardware zurückzuführen. Dann hilft manchmal die Boot-Option „Safe-Mode", die über `nomodeset` alle erweiterten Grafikfunktionen deaktiviert. Bei manchen Systemen mit ACPI-Problemen hilft es, die Boot-Menüzeile im Editiermodus um `acpi=off nolapic` zu ergänzen. Allerdings kann das auf Rechnern, die auf ACPI angewiesen sind, etwa durch fehlende Lüftersteuerung, zu Hardware-Schäden führen. Als Faustregel kann dienen: ACPI nie auf Rechnern mit UEFI abschalten. Deshalb haben wir keine entsprechende Option vorgesehen; Sie können das von Hand eintragen, operieren damit aber auf eigenes Risiko.

Netzwerk-Admins wird es freuen, dass auch Desinfec't 2015 wieder das Booten übers Netz unterstützt (PXE). Eine aktualisierte Anleitung für das Einrichten des passenden Servers finden Sie über den Link am Ende des Artikels.

USB-Sticks

Das Erstellen eines bootfähigen USB-Sticks ist selbsterklärend; es erzeugt auf dem Stick drei Partitionen. Achtung: Alle vorher auf dem Stick vorhandenen Daten sind damit verloren. Die erste mit dem Namen desinfDATA kann man später auch unter Windows benutzen; sie ist somit für das Sichern von Log-Dateien prädestiniert. Desinfec't speichert übrigens all Ihre Scan-Ergebnisse automatisch dort in einer Datei mit einem Namen der Form `Scan-Ergebnis-<Datum-Uhrzeit>.html`. Sie können also jederzeit zurückverfolgen, was Sie früher bereits gefunden haben.

Ist der Stick ausreichend groß, kann man diese Partition auch benutzen, um vor einer Neu-Installation die wichtigsten Daten in Sicherheit zu bringen. Die anderen Partitionen sieht Windows nicht – und kann sie auch nicht ohne Weiteres entfernen. Um einen Desinfec't-Stick wieder einer anderen Verwendung zuzuführen, startet man am einfachsten Desinfec't von DVD und stöpselt dann den Stick an. Achtung: Findet Desinfec't den Stick bereits beim Starten, verwendet es ihn automatisch. Das ist normalerweise durchaus gewünscht. In diesem Fall verhindert es jedoch das Aushängen und Entfernen der Partitionen.

Für das Löschen des Sticks starten Sie in einem Kommandozeilenfenster `sudo gparted`. Als Erstes müssen Sie sicherstellen, dass Sie dann in der Auswahl oben rechts das richtige Gerät selektieren. Standardmäßig zeigt GParted da nämlich das erste – also die eingebaute Festplatte. Deren Partitionierung wollen Sie auf keinen Fall ändern. Denn dabei droht der Verlust aller Daten! Checken Sie das lieber zwei Mal. Die angezeigte Größe ist das wichtigste Indiz.

Über eine neue Partitionstabelle im msdos-Format (unter „Gerät") und eine neue Partition („fat32") über den gesamten Bereich, die Sie dann auch als „fat32" formatieren, versetzen Sie den Stick wieder in einen jungfräulichen Zustand.

Richtig scannen

Per Default schickt Desinfec't die Virenjäger von Avira und Bitdefender ins Rennen. Kaspersky stürzt beim Scannen öfter mal ab; ClamAV ist für seine häufigen Fehlalarme bekannt und taugt daher nur als zusätzliche Bestätigung. Mehr Scanner bedeuten natürlich auch längere Laufzeit; ein Komplett-Scan mit allen vieren kann viele Stunden dauern. Solange der rote Balken noch hin und her wandert und die Diagnose-Box rechts oben im Eck noch Aktivität zeigt, sollte man sich mit Geduld wappnen und das System in Ruhe lassen. Am besten lässt man einen Komplett-Scan gleich über Nacht laufen.

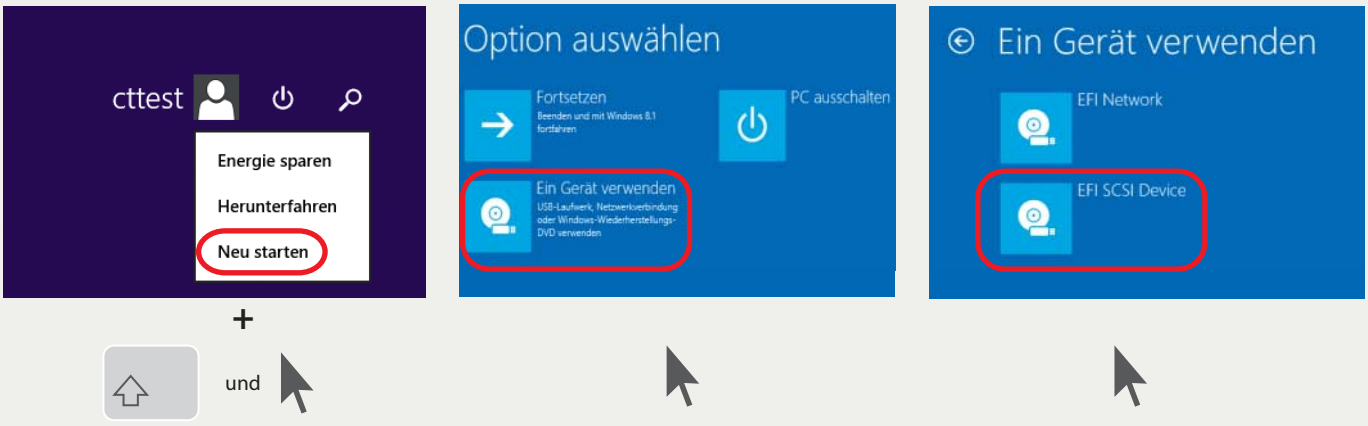
Mehr Scanner bedeuten aber auch mehr Speicherplatz für Signaturen, die ja nicht nur als Datei, sondern auch noch ausgepackt im Speicher des Scan-Prozesses kostbares RAM belegen. Mit 2 GByte oder weniger stößt man dann schnell an Grenzen, die sich zum Beispiel in einem Absturz von Desinfec't äußern können.

Generell empfehlen wir nur dann mehr als einen Scanner zu starten, wenn Desinfec't auf die Unterstützung eines USB-Sticks zurückgreifen kann. Dazu muss es entweder von einem Desinfec't-USB-Stick gebootet worden sein oder ein solcher muss beim Start von DVD bereits angesteckt sein. Damit lagern zumindest die gesamten Signaturen auf dem Stick und kosten kein kostbares RAM. Außerdem nutzt Desinfec't einen Teil des Sticks als Auslagerungsdatei.

In der Voreinstellung scannt Desinfec't alle Dateien, die es unter /media findet. Dort hängt es beim Start automatisch alle Windows-Verzeichnisse in einem Nur-Lese-Modus ein. Sie können natürlich auch ein

Mit Windows 8 von DVD booten

Seit Windows 8 kann man durch das Halten der Umschalttaste beim Mausklick einen Neustart von einem anderen Gerät einleiten – etwa von DVD oder einem USB-Stick. Nutzer von Windows 7 und früher müssen dazu direkt beim Start des Rechners eine der Tasten aus F2, F8, F10, F11, F12 oder Entf drücken – welche, hängt vom jeweiligen BIOS ab.



© Copyright by Heise Medien

Am besten läuft Desinfec't von einem USB-Stick, den Sie innerhalb von Desinfec't einfach erstellen können.

anderes Verzeichnis untersuchen lassen. Wenn es ein bestimmtes Windows-Verzeichnis sein soll – etwa das eines bestimmten Nutzers –, binden Sie über den Knopf „Laufwerke jetzt einbinden" zunächst alle Windows-Laufwerke ein.

Dies geschieht dann natürlich im schreibgeschützten Modus. Dann können Sie über den Datei-Auswahl-Dialog das gewünschte Unterverzeichnis wählen. Die Option „andere" öffnet einen Datei-Browser, über den Sie sich dann zu etwas wie /media/Windows8/Users/ju durchhangeln. Übrigens: Von einem USB-Stick gestartet, merkt sich Desinfec't diese Option als Voreinstellung.

Kryptisches

Immer mehr Anwender setzen auf komplett verschlüsselte Festplatten, etwa mit Truecrypt oder Bitlocker. Das ist zwar gerade bei Notebooks äußerst wünschenswert, sperrt jedoch außer Daten-Dieben auch externe Scanner wie die von Desinfec't aus. Denn Desinfec't sieht lediglich die verschlüsselten Daten.

Das lässt sich mit ein klein wenig Handarbeit aber ändern. Dazu müssen Sie zunächst bei aktiver Internetverbindung die benötigten Pakete durch

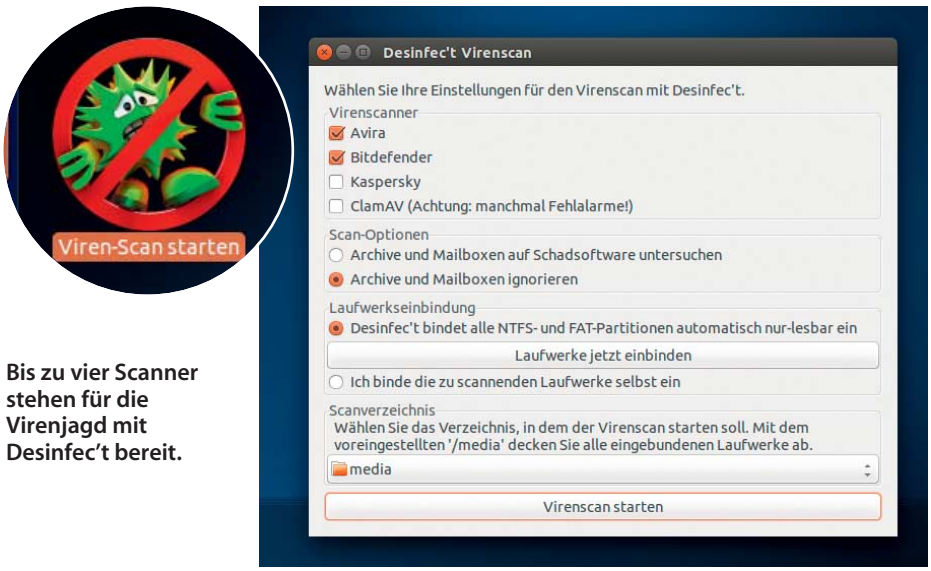
```
sudo apt-get install desinfect-crypto
```

nachinstallieren. Das stellt die Pakete desinfect-truecrypt und desinfect-libbde bereit. Damit kann man dann ein Truecrypt-Volume etwa über dessen grafisches Frontend einbinden und danach auch scannen. Wählen Sie dazu den Modus „Ich binde die Laufwerke selbst ein" und geben Sie den Einhängepunkt oder ein Verzeichnis darunter als Startpunkt für den Viren-Scan an.

Das Paket libbde ist eine von Forensikern entwickelte Open-Source-Bibliothek für Bitlocker Drive Encryption (BDE). Sie ist derzeit noch im Alpha-Stadium. Für einen Scan im rein lesenden Modus reicht das; man sollte sie aber keinesfalls für schreibende Zugriffe nutzen, sondern alle Verzeichnisse im Nur-Lesen-Modus einbinden.

Das Einhängen eines Bitlocker-Volumes erledigen die Kommandozeilen-Befehle (Device: /dev/sda1, Passwort „test123"):

```
# sudo sh
# mkdir -p /media/bde/sda1
# bdemount -p test123 /dev/sda1 /media/bde/sda1
# mkdir -p /media/loop/bde1
# mount -o loop,ro -t ntfs-3g /media/bde/sda1/bde1 /media/loop/bde1
```



Bis zu vier Scanner stehen für die Virenjagd mit Desinfec't bereit.

Anschließend sollte das Bitlocker-Volume unter /media/loop/bde1 im Lese-Modus erreichbar und damit auch scanbar sein. Das funktioniert dann analog wie bei Truecrypt. Für eine Reinigung sollte man aber unbedingt Microsofts Bitlocker-Funktionen benutzen, sprich: Windows booten.

Als weiteres Bonbon für Experten stellen wir auch eine angepasste Version der VShadow-Tools bereit. Nach Installataion des Pakets desinfect-libvshadow können Sie die sogenannten Volume Shadow Snapshots (VSS) in Desinfec't einbinden, die Windows für seine Snapshot-Funktion verwendet. Das ist nützlich, um auch dort Schädlinge aufzuspüren oder eventuell noch vorhandene Backups gelöschter oder von einem Erpressungs-Trojaner verschlüsselte Dateien aufzuspüren.

Einen ersten Einblick ergibt der Aufruf von vshadowinfo auf das Windows-Device. Welches das ist, eruieren Sie am besten, indem Sie das über den Desktop erreichbare Skript „Alle Windows-Laufwerke nur-lesbar einbinden" starten und dann im Datei-Manager nach einem Gerät mit der typischen Windows-Verzeichnisstruktur suchen. Vergessen Sie das anschließende Aushängen nicht.

Das Einbinden der VSSs erfolgt dann mit vshadowmount. Der Aufruf vshadowmount erzeugt im Zielverzeichnis für jeden Snapshot eine Pseudo-Datei vssX, die Sie dann analog zu den Bitlocker-Volumes über den Loopback-Mechanismus einbinden können. Beachten Sie dabei, dass sich auch VShadow noch im Alpha-Stadium befindet und keinen Schreibzugriff erlaubt. Finden Sie infizierte Snapshots, löschen Sie diese am besten unter Windows.

Übrigens muss man die Zusatzpakete nur einmal von Hand installieren. Sie liegen danach im Verzeichnis /var/cache/apt/archives/. Kopiert man die .deb-Dateien von dort in das auf dem USB-Stick liegende Verzeichnis /opt/desinfect/signatures/deb/, werden sie in Zukunft bei jedem Start automatisch hinzugefügt. Das geht übrigens mit jedem Paket aus dem Debian-Universum, das sich mit dem Basis-System Ubuntu 14.04 LTS verträgt. Auf diesem Weg können Sie Ihren Desinfec't-Stick ganz einfach um Ihre Lieblings-Tools erweitern.

Richtig reinigen

Der eigentliche Desinfec't-Scan ist einfach; als Resultat präsentiert er eine – hoffentlich leere – Liste der verdächtigen Dateien in einem Browser-Fenster. Die Kunst ist das richtige Reinigen. Denn nicht alles, was die Viren-Scanner melden, ist auch wirklich ein Schädling. Und selbst wenn es einer ist, ist noch keineswegs gesagt, dass er wirklich aktiv und das System somit infiziert war. Oft finden die Scanner etwa Überbleibsel fehlgeschlagener Infektionsversuche in temporären Verzeichnissen oder im Browser-Cache.

Man kann sich hier übrigens die Arbeit deutlich vereinfachen, indem man vor einem Scan die Windows-Funktion „Bereinigen" für das gesamte Laufwerk durchführt. Man findet die im Explorer in den Eigenschaften des

© Copyright by Heise Medien

Laufwerks; schließen Sie am besten auch Papierkorb und temporäre Dateien in die Aktion mit ein. Das entsorgt all diese Überreste und man kann sich beim Reinigen auf die wirklich wichtigen Dinge konzentrieren. Allerdings ist das ein zweischneidiges Schwert, weil es auch wichtige Spuren beseitigt, die dabei helfen können, etwa die Quelle einer Infektion zu lokalisieren.

Wird der Viren-Jäger fündig, bietet Desinfec't Hilfestellung bei der Diagnose. Es zeigt zum einen die Hersteller-Bezeichnungen für die gefundenen Schädlinge an. Taucht darin etwas wie „Heur", „Heurstic", „Gen" oder „Generic" auf, ist Vorsicht geboten: Das sind unscharfe Erkennungen, die auch falscher Alarm sein können.

Als erste konkrete Maßnahme empfehlen wir, Virustotal zu einer verdächtigen Datei zu befragen. Das geht ganz einfach durch einen Klick auf den gleichnamigen Link in der Ergebnis-Liste. Dabei wird zunächst nur nachgefragt, ob Virustotal einen Hash-Wert bereits kennt. Erst wenn der Dienst dies verneint, lädt ein Skript die fragliche Datei dort hoch.

Der Google-Dienst Virustotal lässt dann über 20 Viren-Scanner auf die Datei los und liefert auch weitere Informationen zu deren Verhalten. Die Browser-Bookmarks enthalten übrigens weitere nützliche Informationsquellen. Damit kann man schon recht zuverlässig entscheiden, ob es sich bei einer Datei tatsächlich um ein Schadprogramm handelt.

Ist ein System ernsthaft infiziert, sollte man es komplett neu aufsetzen – also das Laufwerk formatieren und Windows neu installieren. Es gibt zwar theoretisch einige Schädlinge, die sich etwa im BIOS festsetzen können. Doch in der Praxis hat man danach so gut wie immer ein richtig sauberes System.

Anders bei einer Reinigung. Die wird immer Spuren im System hinterlassen und Sie werden nie wieder sicher sein können, dass Abstürze oder andere Merkwürdigkeiten nicht auf eine unvollständige Reinigung zurückzuführen sind. Mal ganz abgesehen davon, dass ein frisch installiertes, entschlacktes System plötzlich auch wieder viel flotter ist.

In der Praxis finden sich jedoch immer wieder tausend Gründe, die eine Neuinstallation in diesem Fall verhindern. Geht es also ans Reinigen, empfehlen wir, die als Schädling identifizierte Datei zunächst nur umzubenennen. Das Anhängen der Dateiendung .VIRUS macht das Schadprogramm unschädlich, löschen kann man es später dann immer noch. Das geht einfach durch einen Klick auf „Umbenennen" in der Ergebnisliste; am Ende findet sich ein Link, der das für alle Dateien auf einmal erledigt.

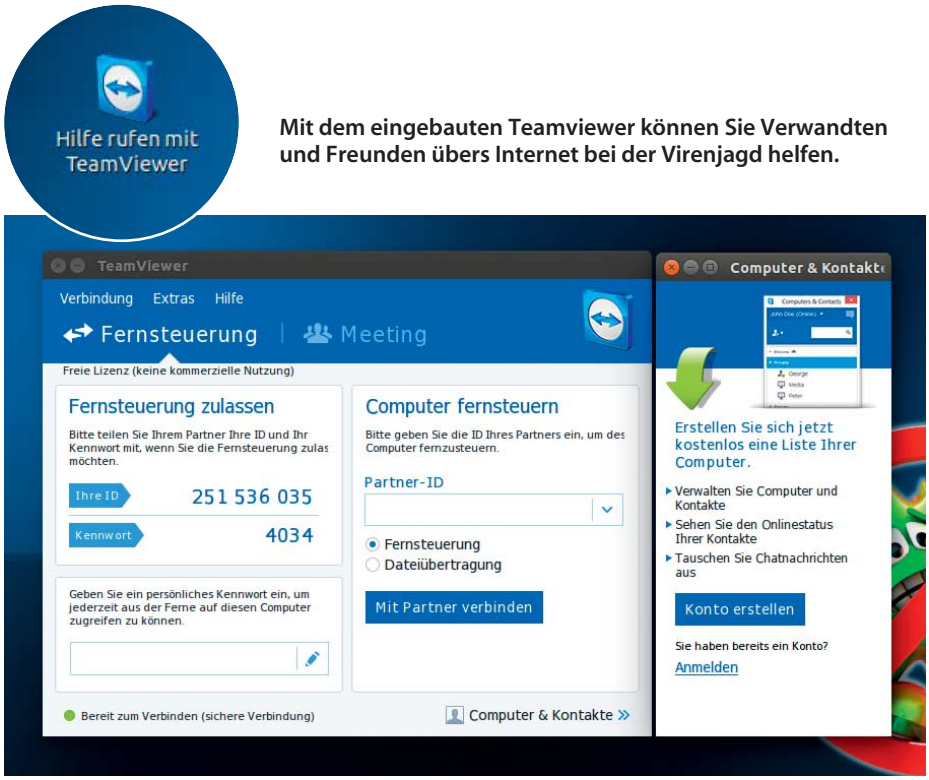
Dieses Umbenennen vermeidet irreversible Schäden am System oder Datenverlust, wenn versehentlich mal doch eine harmlose Datei als Trojaner deklariert wird. Sie können diese dann einfach wiederherstellen, indem Sie in den Eigenschaften die Dateiendung .VIRUS wieder entfernen. Ein kleines Skript namens „Umbenennung rückgängig machen" im Desktop-Ordner „Experten-Tools" erledigt das für alle Dateien der schreibbar eingebundenen Windows-Laufwerke in einem Rutsch.

Für Experten

Apropos Experten-Tools: In diesem Verzeichnis findet sich eine Reihe nützlicher kleiner Helfer. So hat uns etwa Kaspersky erneut seinen Registry-Editor zur Verfügung gestellt. Der Kaspersky Windows Unlocker überprüft und repariert einige wichtige Windows-Voreinstellungen wie die voreingestellte Shell, ohne die Windows nicht mehr startet. Der Antiviren-Hersteller GData steuerte zu Desinfec't ein Skript bei, das das NSA-Spionageprogramm Regin aufspüren kann. Sie müssen es mit Python über die Kommandozeile starten; Details erklärt eine eigene Beschreibungsdatei.

Das Skript „Windows-Passwort zurücksetzen" entfernt das Kennwort eines Windows-Nutzerkontos. Beachten Sie allerdings, dass damit der Zugang zu verschlüsselten Daten verloren ist. Überhaupt setzt die Nutzung der Experten-Tools einiges Vorwissen voraus und erfolgt auf eigene Gefahr.

Um Veränderungen vorzunehmen, benötigen viele der Tools ein beschreibbar eingebundenes Windows-Laufwerk. Das bekommen Sie, indem Sie das Laufwerk über einen Mausklick links in der Icon-Leiste oder in der Spalte „Geräte" des Datei-Managers anklicken. Das Aushängen erfolgt über das mit der rechten Maustaste zu erreichende Menü.



Mit dem eingebauten Teamviewer können Sie Verwandten und Freunden übers Internet bei der Virenjagd helfen.

Personalisieren

Wer Desinfec't vom USB-Stick aus benutzt, wird feststellen, dass sich das System einige Voreinstellungen automagisch merkt. So bleiben etwa neu gesetzte Firefox-Bookmarks erhalten. Das liegt daran, dass das Skript backup.sh im Ordner /opt/desinfect/signatures/ diese beim Herunterfahren sichert und restore.sh sie automatisch wieder herstellt. Das kann man im Prinzip beliebig erweitern.

So könnte man etwa die Parameter der aktuellen Netzwerkverbindung sichern:

```
# mkdir /opt/desinfect/signatures/Networks
# cp -a /etc/NetworkManager/system-connections/* ↵
                    /opt/desinfect/signatures/Networks/
```

Beide Befehle erfordern Root-Rechte, die Sie sich zuvor via sudo -s verschaffen können. Aber Achtung: Diese Dateien enthalten auch die WLAN-Passwörter im Klartext. Machen Sie das also nicht mit einem Stick, den Sie ständig mit sich herumtragen und verlieren könnten.

Wenn Sie dann in der Datei userinit.sh im signatures-Verzeichnis folgenden Befehl eintragen

```
# cp -a /opt/desinfect/signatures/Networks/* ↵
                    /etc/NetworkManager/system-connections/
```

kopiert dies beim nächsten Desinfec't-Start alle gesicherten Netzwerkeinstellungen zurück. Sprich: Ihr Desinfec't-Stick bucht sich automatisch ins heimische WLAN ein. Und das Beste daran: Das funktioniert auch mit einem Onkel/Tanten-Stick. Der Easy-Scan benötigt damit dann nur eine einzige bestätigende Eingabe im Boot-Menü. Netzwerk einrichten, Signaturen aktualisieren, Scan aller Windows-Laufwerke, Anzeige der Ergebnisse – das passiert danach ganz von allein. (ju@ct.de)

c't Weitere Informationen und Hilfe zu Desinfec't: ct.de/ysjq

© Copyright by Heise Medien

Johannes Schuster

Apples neue Vierkerner

5K-iMac und 15-Zoll-MacBooks im Test

Von den zwei neuen MacBooks besitzt eines einen AMD-Grafikchip, beiden spendierte Apple pfeilschnelle SSDs. Der neue 5K-iMac ist etwas billiger als der erste seiner Art, hat aber kein Fusion Drive. Wir haben uns die Neuerungen angeschaut.

Die beiden 15-Zoll-MacBooks mit sehr hochauflösenden Displays bilden mit ihren leistungsstarken Vierkern-Prozessoren die Leistungsspitze in Apples Notebook-Reihe, was sich auch an den Preisen jenseits von 2000 Euro ablesen lässt. Der neue 5K-iMac löst das bisherige Spitzengerät ohne Retina-Display ab und ist 300 Euro günstiger als der weiterhin angebotene erste 5K-iMac.

In den drei neuen Rechnern finden sich noch Quad-Core-Prozessoren aus der Haswell-Generation, obwohl Apple die jüngst vorgestellten Air- und Pro-MacBooks mit Zwei-Kern-Prozessoren bereits auf die moderneren Broadwell-Chips umgestellt hat. Der Grund: Intel bietet aus der neuen Baureihe noch keine geeigneten Vierkerner an.

15-Zoll-MacBooks

Von außen zeigen sich die beiden 15-Zoll-MacBooks gegenüber den 2014er-Modellen unverändert, somit sind auch die sehr guten Retina-Displays und alle Schnittstellen gleich. USB 3.1 samt Typ-C-Buchse bleibt somit weiterhin dem neuen lüfterlosen 12-Zoll-MacBook (c't 11/15, S. 17) vorbehalten. Nachdem das MacBook Pro Retina 13" (c't 9/15, S. 66) schon seit Februar mit dem Force Touch Trackpad und erheblich schnellerer PCIe-SSD ausgestattet wird, ziehen die 15-Zoll-Varianten nun nach. Das Trackpad mit taktilem Feedback lässt sich gleichmäßig herunterdrücken und bietet mit dem Force-Klick kontextsensitiv Extras wie schnelleres Spulen oder einen breiteren Strich auf festeren Druck hin.

Im Inneren kommen jetzt Samsungs PCIe-SSDs vom Typ SM0256G und SM0512G zum Einsatz. Sie sind wie beim neuen MacBook 12", beim aktuellen MacBook Air 13" und dem MacBook Pro 13" mit vier statt zwei Lanes angebunden. Außerdem arbeiten die SSDs erstmals mit PCI-Express 3.0, das doppelt so schnell ist wie PCIe 2.0. Im Test konnten wir Daten mit einer Geschwindigkeit von über 1,2 respektive 1,5 GByte/s (2,2/2,5-GHz-Modell) schreiben und mit mehr als 2,0 GByte/s lesen (siehe Benchmark-Diagramm). Letzterer Wert ist wie von Apple versprochen 2,5-mal besser als bei den Vorgängern, außerdem zwei Drittel besser als beim Mac Pro und zehnmal besser als beim neuen 5K-iMac (siehe unten).

Die Leistungen der zu 2014 unveränderten Prozessoren sind im Rahmen der üblichen Schwankungen teils besser, teils etwas schlechter geworden. Auch die Ergebnisse der integrierten Iris-Pro-Grafik, die auf den Level-4-Cache (eDRAM) des Prozessors zugreifen kann, blieben im Mittel aller Tests konstant. Im 2,5-GHz-Modell steckt nun der dedizierte AMD-Grafikchip Radeon R9 M370X, der Nvidias GeForce GT 750M ablöst. Er gehört zur drei Jahre alten 28-Nanometer-Baureihe Radeon HD 77xx, die nach heutigen Maßstäben als stromhungrig gilt. Beim 3D-Renderer Cinema 4D und dem Spiel „Batman: Arkham City" schnitt der neue Chip deutlich besser ab als der Nvidia-Vorgänger, während er bei Starcraft II das Nachsehen hatte. Beim 3D-Zocken wurden beide Gehäuse um die F3-Taste herum mäßig heiß.

Während der normalen Arbeit waren beide Notebooks wie fast alle Macs nicht zu hören. Sie lärmten bei Volllast aber in nerviger Weise; beim Modell mit AMD-Grafik drehten die Lüfter bei fast allen Benchmarks hoch.

Apple hat die Kapazität der Akkus von 95 auf 99,5 Wh gesteigert, was die Laufzeiten gegenüber den Vorgängern bei leichter Last und voller Helligkeit von sechs auf neun Stunden steigerte.

Praxis-Benchmarks

	Mac OS X							
	Cinebench 15 CPU besser ▶	**iTunes** MP3 [s] ◀ besser	**Photoshop** [s] ◀ besser	**Mathematica** [s] ◀ besser	**Booten** [s] ◀ besser	**DVD2OneX2** [s] ◀ besser	**Quickbench** Schreiben [MByte/s] besser ▶	**Quickbench** Lesen [MByte/s] besser ▶
iMac 27" 3,2 GHz (2013)	520	28	38	430	36	126	163,3	179,5
iMac 27" Retina 5K 3,3 GHz (2015)	512	32	40	426	37	121	189,2	184,8
iMac 27" Retina 5K 3,5 GHz (2014)	542	29	43	405	18	90	318,8	709,8
MacBook Pro Retina 15" 2,2 GHz (2014)	535	35	37	574	13	76	728,1	785,3
MacBook Pro Retina 15" 2,2 GHz (2015)	550	43	35	586	14	72	1214,9	2037,8
MacBook Pro Retina 15" 2,5 GHz (2014)	571	32	31	531	12	68	758,7	788,6
MacBook Pro Retina 15" 2,5 GHz (2015)	578	40	34	552	16	69	1524,9	2032,6

© Copyright by Heise Medien

Neue Macs im Überblick

	MacBook Pro Retina 15" 2,2 GHz	MacBook Pro Retina 15" 2,5 GHz	5K-iMac 27" 3,3 GHz
Prozessor	Intel Core i7-4770HQ, 4 Kerne, 2,2 GHz, Turbo Boost 3,4 GHz, 6 MByte L3-Cache, 128 MByte L4-Cache (eDRAM), Hyper-Threading, Haswell	Intel Core i7-4870HQ, 4 Kerne, 2,5 GHz, Turbo Boost 3,7 GHz, 6 MByte L3-Cache, 128 MByte L4-Cache (eDRAM), Hyper-Threading, Haswell	Intel Core i5-4590, 4 Kerne, 3,3 GHz, Turbo Boost 3,7 MHz, 6 MByte L3-Cache, kein Hyper-Threading, Haswell
Arbeitsspeicher	16 GByte DDR3-1600, verlötet	16 GByte DDR3-1600, verlötet	8 GByte DDR3-1600, 2 SO-DIMMs, 4 Slots, max. 32 GByte
Massenspeicher	SSD, 256 GByte, PCIe 3.0 x4, SM0256G (Samsung)	SSD, 512 GByte, PCIe 3.0 x4, SM0512G (Samsung)	Festplatte, 1 TByte, 3,5"-SATA, 7200 U/min, ST1000DM003
Grafik	Intel Iris Pro Graphics, 1536 MByte (shared)	AMD Radeon R9 M370X, 2 GByte GDDR5-RAM sowie Intel Iris Pro Graphics, 1536 MByte (shared)	AMD Radeon R9 M290, 2 GByte GDDR5-RAM
Display	15,4" IPS, LED, spiegelnde Scheibe, 2880 × 1800 Punkte, max. Helligkeit 287 cd/m²	15,4" IPS, LED, spiegelnde Scheibe, 2880 × 1800 Punkte, max. Helligkeit 274 cd/m²	27" IPS, LED, spiegelnd, 5120 × 2880 Punkte, aufgeklebte Scheibe, max. Helligkeit 411 cd/m²
Audio	1 Kombi-Buchse für Kopfhörer/digital-optisch Out, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	1 Kombi-Buchse für Kopfhörer/digital-optisch Out, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	Kombi-Buchse Line/optisch-digital Out, iPhone-Headset
sonstige Ausstattung, Anschlüsse und Netzwerk	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Cardslot, 2 × Thunderbolt 2, 2 × USB 3.0, HDMI, WLAN 802.11ac (1300 MBit/s), Bluetooth 4, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Force Touch Trackpad, beleuchtete Tastatur, 85-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.10, iLife, iWork	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Cardslot, 2 × Thunderbolt 2, 2 × USB 3.0, HDMI, WLAN 802.11ac (1300 MBit/s), Bluetooth 4, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Force Touch Trackpad, beleuchtete Tastatur, 85-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.10, iLife, iWork	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Card-Slot, 2× Thunderbolt 2, 4× USB 3.0, Gigabit-Ethernet, WLAN 802.11ac (1300 MBit/s), Bluetooth 4.0, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Bluetooth-Tastatur und Magic Mouse, Mac OS X 10.10, iLife, iWork
Gewicht, Maße (B × T × H)	2,02 kg, 35,9 cm × 24,7 cm × 1,8 cm	2,02 kg, 35,9 cm × 24,7 cm × 1,8 cm	9,5 kg, 65,0 cm × 51,6 cm × 20,3 cm
Akku (Laufzeit)/Leistungsaufnahme (Watt)	99,5 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 15:18 h, volle Helligkeit 9:25 h, Video 200 cd/ m² 5:56 h)	99,5 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 15:26 h, volle Helligkeit 9:54 h, Video 200 cd/ m² 6:32 h)	Aus: 0,04, Ruhe: 1,9, Ruhe mit LAN: 2,0, Betrieb 100 cd/m²: 41, Platte: 47, Volllast: CPU: 87, GPU: 124, CPU+GPU: 178, mit voller Helligkeit: 202
Geräusche [Sone]	Betrieb <0,1, Volllast: CPU 3,0, GPU 3,0, CPU+GPU 3,0	Betrieb <0,1, Volllast: CPU 3,2, GPU 2,4, CPU+GPU 3,2	Betrieb: 0,2, Volllast: CPU: 0,2, GPU: 0,2, CPU+GPU: 1,0
Audio-Wiedergabe	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –110,1 dB(A), Linearität 0,01 dB, Störabstand –110,3 dB(A), Übersprechen –94,3 dB	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –110,6 dB(A), Linearität 0,01 dB, Störabstand –110,5 dB(A), Übersprechen –94,7 dB	Klirrfaktor: 0,001 %, Dynamik: –106,7 dB(A), Linearität: 0,1 dB, Störabstand: –106,1 dB(A), Übersprechen: –89,3 dB
Optionen	i7 mit 2,5/3,7 GHz +120 €, i7 mit 2,8/4,0 GHz +320 €, 512 GByte/1 TByte SSD +360/960 €	i7 mit 2,8/4,0 GHz +200 €, 1 TByte SSD +600 €	16/32 GByte RAM +240/720 €, 1 TByte Fusion +240 €, 256/512/1024 GByte SSD +240/600/1200 €
Bewertungen			
Verarbeitung/Ausstattung	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕
Performance/Laufzeit	⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕/–
Geräusche/Audio	○/⊕⊕	○/⊕⊕	⊕/⊕⊕
Display/Erweiterbarkeit	⊕⊕/⊖⊖	⊕⊕/⊖⊖	⊕⊕/⊖
Preis	2250 €	2800 €	2300 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Günstiger 5K-iMac

Der neue iMac bringt das gleiche hervorragende Retina-Display mit 5120 × 2880 Pixeln mit wie das bisherige Spitzenmodell. Das sind viermal mehr als beim normalen 27-Zoll-iMac und zwei Drittel mehr als bei einem 4K-Monitor. Statt eines Fusion Drive besitzt der Neue nur eine normale 3,5-Zoll-Festplatte. Das Fehlen der SSD reduzierte die Performance bei allen Zugriffen deutlich. Der Systemstart dauerte zum Beispiel 37 statt 18 Sekunden.

Der vierkernige Core-i5-Prozessor arbeitet um 300 MHz langsamer als der im ersten 5K-iMac, weshalb Letzterer ihm in allen Benchmarks überlegen war. Gegenüber dem nicht mehr angebotenen 27-Zoll-iMac ohne Retina-Display ergaben sich trotz 100 MHz schnellerer CPU keine gravierenden Performance-Unterschiede. Allein der neue Grafikchip AMD Radeon R9 M290 sorgte hier gegenüber dem Nvidia GeForce GTX 780M für kräftigen Zugewinn beim OpenGL-Test mit Cinema 4D und beim Batman-Spiel. Demgegenüber lagen die Frame-Raten AMD-typisch bei Starcraft II deutlich niedriger. Bei Dirt II stürzte der Rechner nach einer halben Minute ab, wohingegen Dirt III durchlief. Im Vergleich zum Radeon R9 M290X im bisherigen 5K-iMac fiel der Grafikchip ohne X etwas ab, lediglich bei OpenCL schaffte er fast das Doppelte. Dies erklärt sich durch die zum damaligen Zeitpunkt noch unausgereiften Mac-Treiber für die AMD-Grafik – unter Windows waren dort die Werte schon besser.

Boot Camp

Auf dem MacBook Pro mit 2,2 GHz lief das Boot-Camp-Setup unter Windows 8.1 nicht durch, weshalb wir die Treiber einzeln installieren mussten. Anschließend funktionierten die F-Tasten und die Tastaturbeleuchtung nicht, ebensowenig wie das Scrollen und Rechtsklicken mit zwei Fingern. Beim iMac arbeiteten die Funktionstasten nicht korrekt, beim eine Woche später ausgelieferten MacBook Pro mit 2,5 GHz führte lediglich die Tastaturbeleuchtung ein Eigenleben. Mit frischeren Boot-Camp-Treibern konnten wir schließlich auch die Probleme auf dem 2,2-GHz-Gerät lösen.

Fazit

Die Preise der MacBooks hat Apple schon vor einigen Wochen hochgesetzt, sodass die Neuvorstellungen mit innovativen Force Touch Trackpads und Super-SSDs nur Positives bringen. Die „neue“ AMD-Grafik im teuersten 15-Zoll-Modell ist zwar schon drei Jahre alt, zeigte aber bei einigen Spielen mehr Leistung als die Nvidia-Vorgängerin. Bestellt man den neuen iMac mit optionalem Fusion Drive (Platte kombiniert mit SSD), ist er nur noch 60 Euro billiger als das erste 5K-Modell, hält aber auch etwas weniger Leistung bereit. Er bietet sich nur für Anwender an, denen es allein auf das tolle Display ankommt. (jes@ct.de)

			Windows							
Starcraft II [fps] besser ▶	**Batman Arkham City** [fps] besser ▶	**Cinebench 15** OpenGL [fps] besser ▶	**Cinebench 15** CPU besser ▶	**iTunes MP3** [s] ◀ besser	**Photoshop** [s] ◀ besser	**Mathematica** [s] ◀ besser	**DVD2One** [s] ◀ besser	**Starcraft II** [fps] besser ▶	**Cinebench 15** OpenGL [fps] besser ▶
93	73	68,4	521	47	44	486	116	163	76,9
71	105	90,1	536	30	47	472	119	139	114,1
75	111	48,5	565	47	51	453	117	166	119,0
50	72	27,6	564	51	46	534	63	52	55,8
46	73	31,1	550	31	40	534	63	52	53,3
66	71	53,7	573	48	35	513	61	125	67,1
52	92	62,6	583	30	41	495	62	134	74,0

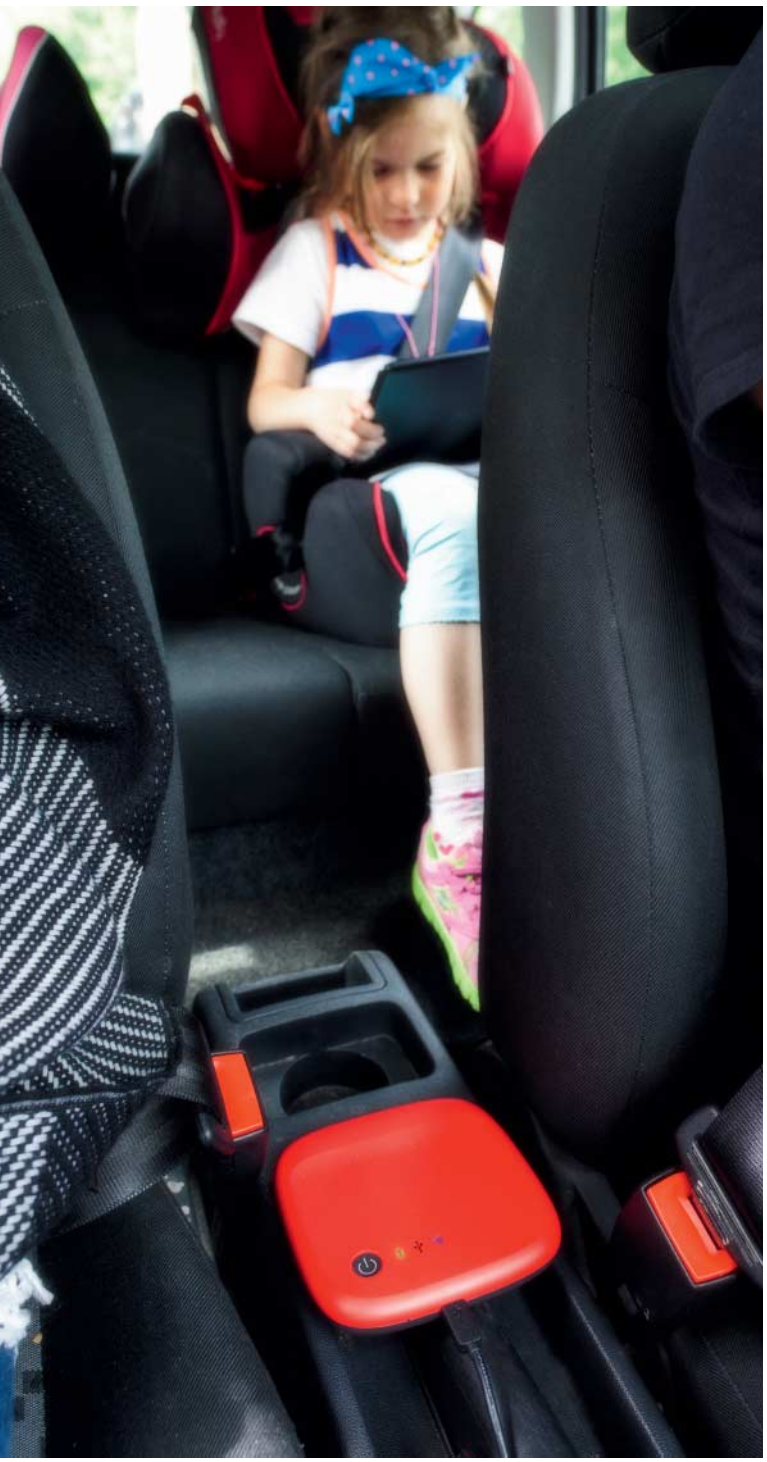
© Copyright by Heise Medien

Lutz Labs

Hotspot mit Speicher

Mobile Festplatten und SSDs mit WLAN

Auf langen Urlaubsfahrten kommt beim Nachwuchs schnell Langeweile auf. Gut, wenn die Kinder dann ihre Lieblingsfilme sehen können. Mobile Festplatten mit Akku und WLAN verteilen die Videos im Auto, dem Bahnabteil oder auch daheim.



Urlaub mit kleinem Gepäck: Das Notebook bleibt daheim, nur Smartphone und Tablet dürfen mit. Spielt man für Regentage ein paar Filme auf die Geräte, wird schnell der Speicherplatz knapp – und irgendwo müssen ja auch noch die Urlaubsfotos hin. Festplatten und SSDs mit Akku und WLAN bieten sich als mobiler Massenspeicher an, der auch auf einer Urlaubsfahrt erreichbar ist. Manche taugen auch für Foto-Backups von der SD-Karte der Kamera.

In der Redaktion fanden sich zum Test acht solcher Geräte ein: Asus Wireless Duo, ChiliGreen ILO-MW, Medion WLAN-Festplatte, Toshiba Canvio AeroCast, Trekstor Datastation Pocket Air, Seagate Wireless und WD My PassPort wireless; alle nutzen als Massenspeicher eine 2,5-Zoll-Festplatte. Als einziger Vertreter aus der SSD-Fraktion gesellt sich die Toshiba Canvio AeroMobile hinzu.

WLAN-Festplatten und -SSDs – der Einfachheit halber hier WLAN-Speicher genannt – spannen einen eigenen Hotspot auf, über den die Benutzer auf den internen Speicher des Gerätes zugreifen können. Unter Android und iOS muss man dazu Apps installieren, die die Hersteller kostenlos bereitstellen – Apps für Windows Phone haben wir nicht gefunden. Windows, Linux und OS X greifen per SMB auf die Dateien zu. Einige WLAN-Speicher enthalten auch einen Streaming-Server (UPNP), über den man Videos oder Musikdateien auf anderen Geräten im Multimedia-Heimnetz abspielen kann. Protokolle wie FTP oder SSH sind nur vereinzelt anzutreffen.

Die WLAN-Speicher lassen sich in ein vorhandenes WLAN einbuchen. Sie leiten diesen Zugang dann an die angeschlossenen Clients weiter. Das ist beispielsweise praktisch, wenn man im Hotel für den WLAN-Zugang bezahlen muss: Dann übernimmt der WLAN-Speicher die Funktion eines Routers, über den mehrere Geräte den Weg ins Internet finden.

Die weitgehend baugleichen Geräte von Medion und Trekstor haben eine Ethernet-Buchse, über die man sie in ein drahtgebundenes Netz einbinden kann. Im WLAN arbeiten alle unsere Testgeräte nur im überfüllten 2,4-GHz-Band und funken nur mit einem Stream – also mit maximal 150 MBit/s brutto. Der Nettodurchsatz, den wir über das Kopieren einer großen Datei auf einen Windows-PC ermittelten, lag noch weit darunter: Gerade einmal rund 5 MByte/s schaffte das schnellste im Abstand von einem Meter. Bei einer Entfernung von 20 Metern lag der Durchsatz nur bei den Modellen von Medion und Seagate im erwähnenswerten Rahmen, die anderen waren nicht mehr erreichbar oder lieferten die Daten nur tröpfchenweise.

Selbst mit 5 MByte/s macht es keinen Spaß, eine WLAN-Platte daheim für die Reise zu befüllen – irgendwann will man ja auch einmal losfahren. Per USB 3.0 geht das schneller: Rund 100 MByte/s schaffen die meisten Festplatten beim Schreiben, das SSD-Modell Canvio AeroMobile sogar 160 MByte/s. Etwas nervig wird es nur mit der Seagate Wireless, die durch den lahmen USB-2.0-Port nur 40 MByte/s schafft. Während die Platten per USB angeschlossen sind, stehen die WLAN-Funktionen nicht zur Verfügung. Man kann sie daher nicht am USB-Port des PC aufladen und gleichzeitig die WLAN-Funktion nutzen – wohl deshalb liegt einigen Geräten ein Netzteil bei.

Bei der Einrichtung der Geräte standen uns gelegentlich die Haare zu Berge: Unverschlüsselte WLAN-Verbindungen oder Standard-Passwörter wie 12345678, ungeschützte Admin-Bereiche und im Klartext gespeicherte WLAN-Passwörter. Lediglich Medions WLAN-Festplatte war ordentlich geschützt: Auf ihrer Unterseite ist ein recht kryptischer WLAN-Schlüssel aufgedruckt.

Die meisten Geräte lassen sich immerhin recht schnell absichern. Das gilt jedoch nicht für die Asus-Box, die Seagate und das Festplattenmodell von Toshiba: Das WLAN lässt sich zwar auch bei diesen Geräten schüt-

© Copyright by Heise Medien

Mit LAN-Buchse und USB-Ladeport: die baugleichen Modelle von Medion und Trekstor

zen, nicht aber das Web-Interface. Kennt man das WLAN-Passwort, kommt man bei ihnen ohne Nachfrage in die Konfigurationsmenüs und kann dort alles verstellen. Beim Toshiba-Modell ist es noch schlimmer: Die Passwörter aller jemals eingerichteten WLAN-Verbindungen stehen im Klartext im Browser.

Funknetz

Um die Geschwindigkeit der Internet-Anbindung zu testen, haben wir alle WLAN-Speicher über einen schnellen Kabel-Deutschland-Anschluss ins Netz gebracht und mittels Speedtest.net gemessen, wie schnell die Daten auf dem Smartphone ankommen. Besonders hervorgetan haben sich dabei die beiden Toshiba-Modelle mit über 10 MBit/s, am langsamsten war mit nur knapp 3 MBit/s das Asus Wireless Duo.

Nur bei der ILO-MW und der My PassPort wireless lässt sich das Einbuchen in ein vorhandenes WLAN vorübergehend deaktivieren. Bei den anderen Geräten muss man die Verbindung löschen, wenn die Geräte nicht nach dem bekannten Netz suchen sollen.

Zusatzfunktionen

Vier der Geräte haben Kartenleser für SD-Karten, die auch SDXC-Modelle erkennen. Im Windows-Explorer sieht man die Speicherkarten nicht, wenn die WLAN-Speicher per USB angeschlossen sind, nur per App über das Funknetz. Darüber kann man die Geräte anweisen, ein Backup auf die interne Festplatte zu erstellen. So sichert man etwa schnell die Fotos von der Kamera und schafft Platz für neue.

Die WLAN-Speicher von Medion und Trekstor haben einen USB-Anschluss zum Laden von Smartphones oder Tablets. Da die internen Akkus mit rund 3000 mAh jedoch kaum größer sind als die aktueller Smartphones, schaffen sie nicht einmal eine Akkufüllung – aber für den Notfall reichts. Dabei müssen die Geräte ausgeschaltet sein. Der Ladestrom lag bei beiden Geräten bei knapp 700 mA, auch das Laden eines iPhone funktionierte.

Asus Wireless Duo

Asus' Wireless Duo ist als einziges Gerät in diesem Test ein wenig staub- und wassergeschützt (IP43). Die Anschlüsse sind mit Gummikappen abgedichtet. Gegen leichten Regen sollte das helfen, ein Wasserbad dürfte die Platte jedoch nicht überstehen.

Die WLAN-Performance des Wireless Duo ist die schlechteste im Test: Downloads aus dem Internet erreichten lediglich 3 MBit/s und unsere Full-HD-Videos ruckelten, wenn mehr als ein Client gleichzeitig einen Film anforderte.

Die App meldet, wenn man eine SD-Karte in den Slot steckt. Ein Backup der darauf vorhandenen Daten muss man manuell anwerfen, das Kopieren von rund 700 MByte Fotos auf die interne Festplatte dauerte im Test fast zwanzig Minuten. Die Platte legt für jeden Upload ein eigenes Verzeichnis an und kopiert alle Daten von der Speicherkarte hinein; inkrementelle Backups sind nicht möglich.

Die Android-App gestattet den Zugriff auf die Daten auf verschiedene Weise: Alle Daten erreicht man über einen Dateimanager, zudem gibt es eigene Reiter für Videos, Fotos und Musik. Navigieren im Dateimanager klappte unter Android 5.x nicht, alle Dateien hatten eine Größe von 0 Byte, auch ein Verzeichniswechsel war nicht möglich. Ein Update der App ist laut Asus demnächst erhältlich.

ChiliGreen ILO-MW

Die ILO-MW stammt vom österreichischen Hersteller ChiliGreen. Die Box stammt aber von Goodman (www.gm-tek.com), ChiliGreen steckt lediglich eine Festplatte in das Gehäuse. Als einziges Gerät in diesem Test hat die Box eine Klinkenbuchse zum Anschluss des Netzteils, sie lädt jedoch auch über USB.

Das Handbuch erwähnt lediglich eine App für Android, die iOS-App findet man aber ebenfalls unter dem Namen Air-Stream. Der Samba-Server reagierte gelegentlich nicht auf unsere Anfragen, auch hatten wir häufiger Probleme beim erneuten Verbinden mit der Box. Die Inhalte lassen sich unter Android auch mit dem ES Datei Explorer erreichen.

Das Konfigurations-Interface der Box ist per Web-Browser erreichbar, die gleiche Ansicht erhält man über die Android-App. Dafür ist die Ausgabe jedoch nicht optimiert: So fanden wir lange keine Möglichkeit, einen WLAN-Access-Point auszuwählen – erst Wischen nach links brachte die nötige Option zum Vorschein.

Medion Life S88044

Die Festplatte im mattschwarzen Gummigehäuse kommt mit guter Ausstattung: Sie verbindet sich nicht nur per WLAN mit dem Internet, sondern auch über Ethernet-Kabel. Dazu gibt es einen Ladeanschluss für Smartphones, aber keinen Kartenleser. Die eingebaute Festplatte ist mit 2 TByte die größte in diesem Vergleich, lediglich das WD-Modell ist auch in dieser Größe erhältlich.

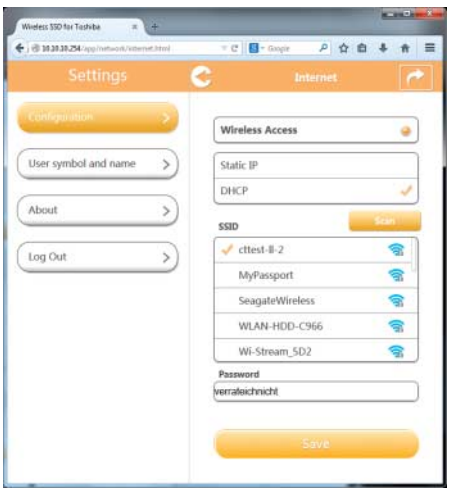
Das Streamen von Full-HD-Videos klappte gut: Wir konnten mit vier Clients gleichzeitig ruckelfrei einen Film schauen. Die Übertragungsraten ins Internet liegen per WLAN bei 9 MBit/s, mit der Kabelverbindung bei fast 15 MBit/s. Das Kopieren von Dateien über die Ethernet-Verbindung gelang uns jedoch nur mit rund 3 MByte/s, das ist nur wenig schneller als per WLAN. Über USB ist die WLAN-Festplatte hingegen flink: Mit 130 MByte/s beim Lesen und beim Schreiben lag sie an der Spitze der Festplattenmodelle.

Der Upload einzelner Dateien vom Smartphone auf die WLAN-Festplatte ist mit der App möglich, der Upload ganzer Ordner jedoch nicht. Das Konfigurations-Interface ist auch über das drahtgebundene Netz erreichbar, bietet jedoch nur wenig mehr Möglichkeiten als die App. Dazu gehört, Firmware-Updates einzuspielen; diese muss man vorab vom Medion-Server laden.

Seagate Wireless

Seagates einfach „Wireless" genanntes Modell sticht vor allem mit einer frischen Farbgebung hervor: Das Gehäuse ist in grün, rot, schwarz und weiß erhältlich, zudem hat es als einziges nicht die typische Festplattenform. Ungewöhnlich ist auch, dass Seagate beim Nachfolger der Seagate Wireless Plus auf eine langsame USB-2.0-Schnittstelle setzt – das alte Modell hatte USB 3.0.

Die Wireless gehört zu den Modellen, deren Admin-Zugang nicht per Passwort schützbar ist.



Unschön: Das Passwort für den WLAN-Zugang steht bei der Canvio AeroMobile im Klartext im Konfigurationsmenü.

© Copyright by Heise Medien

Der Zugriff auf die Seagate-Festplatte ist auch von beliebigen Geräten aus dem Internet möglich.

Solche Geräte sollte man nur in vertrauenswürdigen Umgebungen einsetzen: Wer das WLAN-Passwort kennt, kann sämtliche Parameter verstellen.

Smartphone-Fotografen können eine automatische Sicherung ihrer Fotos und Videos einrichten. Dabei lässt sich fein einstellen, ob dies nur per WLAN oder auch über Mobilfunk geschehen soll oder nur, wenn das Smartphone geladen wird. Auch über das Internet sind die Inhalte der Festplatte erreichbar – wenn man dies über die Seagate Personal Cloud oder den Dienst Seagate Central einrichtet.

Toshiba Canvio AeroCast

Toshibas WLAN-Festplatte kommt in einem mattschwarzen Gehäuse; drei LEDs auf der Oberseite geben Auskunft über den Betriebszustand. Die Canvio AeroCast spielt maximal zwei Full-HD-Filme gleichzeitig ruckelfrei ab, zeigt aber die schnellsten Datenraten bei der Verbindung zum Internet. Flott ist sie auch beim Befüllen per USB.

Die Toshiba-App kennt neben dem Standard-Nutzer drei weitere mit eigenen Verzeichnissen auf der Festplatte. Einen Zugriffsschutz gibt es nicht, aber so kann man etwas Ordnung in den Urlaubsbildern halten und dem eigenen Geschmack nicht entsprechende Musik ausblenden. Backups von SD-Karten in das eigene Verzeichnis gelingen über die App, Backups vom Smartphone sind ebenfalls möglich. Die App arbeitet dabei inkrementell, kopiert also nur bisher noch nicht gesicherte Dateien.

Über einen Dateimanager greift man in der Toshiba-App auf die Inhalte von Festplatte und SD-Karte zu, alternativ kann man sich Übersichten von Videos, Musikdateien und Fotos anzeigen lassen.

Die über einen Webserver erreichbare Konfigurationsseite der Canvio AeroCast lässt sich nicht mit einem zusätzlichen Passwort schützen. Besonders schlimm ist dabei, dass die Passwörter sämtlicher bisher verbundenen WLAN-Hotsports dort im Klartext erscheinen – diese Festplatte sollte niemals in fremde Hände fallen.

Toshiba Canvio AeroMobile

Toshibas AeroMobile ist das einzige Gerät in diesem Test, dass mit einer SSD statt einer Festplatte ausgerüstet ist. Gerade einmal 128 GByte Speicher bietet sie. Aber es gibt auch Vorteile: Die Verbindung per USB ist die schnellste, das Gerät ist sehr leicht, stoßunempfindlich und hat die längste Laufzeit aller Testkandidaten.

Vorsicht: WDs App bietet an, Fotos und Videos nach dem Import von der Speicherkarte gleich zu löschen.

Die App ähnelt der für das Schwestermodell mit Festplatte, diese lässt aber die Konfiguration der Canvio AeroMobile nicht zu – der Zugriff auf die Dateien funktioniert. Backups von SD-Karten oder Dateien aus dem internen Speicher der angeschlossenen Clients landen auf Wunsch ebenfalls in einem von drei wählbaren Benutzerverzeichnissen.

Das Web-Interface ist anders als bei der Canvio AeroCast mit einem Passwort sicherbar – das sollte man auch einrichten. Denn auch in diesem Interface sind die Passwörter aller jemals eingerichteten WLAN-Zugänge im Klartext sichtbar.

Trekstor Datastation Pocket Air

Die Trekstor Datastation Pocket Air ist fast baugleich zur Medion WLAN-Festplatte, die beiden Geräte unterscheiden sich nur in Details, etwa den Versionen von Firmware und App. So bietet die Datastation ebenfalls eine LAN-Buchse und einen USB-Port zum Laden eines Smartphones. Die Software hält jedoch nicht mit: Die Android-App ist zwei Jahre alt und läuft nicht unter Android 5.x; sie beendet sich nach dem Start einfach. Die iOS-Version ist zwar ebenfalls zwei Jahre alt, läuft jedoch unter iOS 8.

Die Apps haben den gleichen Fehler wie die Medion-Apps: Man kann lediglich Dateien auf die WLAN-Box speichern oder von ihr kopieren, aber keine Ordner auswählen. Lediglich unter Android funktioniert der Button „Alle auswählen“, einzelne Ordner abwählen aber klappt nicht. Beim Abspielen von Full-HD-Streams ruckelte es, sobald wir einen dritten Client einschalteten. War die Box per WLAN mit dem Internet verbunden, lag die Verbindungsgeschwindigkeit ins Netz bei knapp 6 MBit/s, per LAN stieg sie auf 14 MBit/s. Die Geschwindigkeit beim Zugriff auf die Festplatte aus dem drahtgebundenen Netz lag im Test unter 1 MByte/s – unser HD-Video ruckelte jedoch nicht.

Das Web-Interface zur Konfiguration ist ebenfalls aus dem Draht-Netz erreichbar, anders als beim Medion-Modell prüft die Software selbst auf das Vorhandensein einer neueren Firmware. Im Test wurde uns eine neue Version angeboten. Die Tests haben wir jedoch noch mit der älteren Version durchgeführt – zum Glück: Nach dem Update ließ sich das Gerät nicht mehr starten.

Mobile Festplatten mit WLAN – Benchmarks

	Laufzeit[1] [min] besser▶	WLAN-Geschwindigkeit 1 Meter[2] [MByte/s] besser▶	WLAN-Geschwindigkeit 20 Meter[2] [KByte/s] besser▶	Internet-Zugang Download[3] [MBit/s] besser▶	Internet-Zugang Upload[3] [MBit/s] besser▶	USB-Geschwindigkeit[4] schreiben / lesen [MByte/s] besser▶
Asus Wireless Duo	223	1,0	15,0	2,7	2,9	104/104
ChiliGreen ILO-MW	250	1,9	24,0	7,9	6,5	120/121
Medion WLAN-Festplatte	276	2,4	620,0	9,1	17	130/130
Seagate Wireless	211	3,3	780,0	5,6	13,4	41/41
Toshiba Canvio AeroCast	290	4,5	2,6	11,8	13,8	109/110
Toshiba Canvio AeroMobile	659	5,4	0,0	11,4	6,4	160/186
Trekstor Datastation pocket air	262	3,2	0,0	5,7	13,7	99/99
WD My PassPort wireless	316	3,9	0,0	5,6	11,1	109/109

[1] beim Abspielen eines Full-HD-Videos auf einem Windows-Client
[2] Kopieren einer Datei vom WLAN-Speicher mit Windows-Explorer
[3] Messung mit Android-App Speedtest.net an einem Kabelanschluss 100/25 MBit/s
[4] Messung mit IOmeter, Blockgröße 512 KByte

© Copyright by Heise Medien

WD MyPassport Wireless

Das Lesen des Handbuchs ist bei WDs My Passport Wireless Pflicht, denn die Bedienung der Tasten und die Bedeutung der LEDs erschließen sich nicht automatisch: So leuchtet die Batterie-LED etwa in Blau, Grün, Orange oder Rot. Das entspricht einer Mindestladung von 90, 50 und 20 Prozent, rot leuchtet sie bei einem Akkustand von unter 20 Prozent. Beim Laden blinkt die LED. Der WPS-Taster hat mehrere Funktionen: Langes Drücken verbindet die Festplatte mit dem Heimnetz, kurzes Drücken verbindet sie mit Clients – oder startet nach dem Einlegen einer SD-Karte den Import oder zeigt bei ausgeschalteter Platte den Ladezustand an.

Die Sicherung der Dateien auf der SD-Karte oder des lokalen Foto-Ordners des Smartphones kann man über die App aktivieren. Auf Wunsch erfolgt der Import von der SD-Karte automatisch, auch das Löschen der Dateien nach erfolgreichem Import ist möglich – aber nicht zu empfehlen, bevor man sich die Fotos einmal angeschaut hat.

Die My Passport Wireless hat mit rund 5 Stunden die längste Laufzeit aller Festplattenmodelle in diesem Test. Beim gleichzeitigen Abspielen von HD-Videos fing es an zu ruckeln, sobald ein dritter Client ins Spiel kam. Beim Internet-Zugang muss man sich gedulden: Weniger als 6 MBit/s liefen zu den Clients, beim Upload immerhin fast das Doppelte.

Einige Besonderheiten heben die My Passport Wireless vom Rest des Testfeldes ab: So stellt sie etwa einen SSH-Server bereit und einen FTP-Zugang, der auch ohne Anmeldung nutzbar ist. Die Box lässt sich auch als Backup-Medium für den heimischen PC einsetzen, WD legt dafür die Backup-Software WD Smartware bei.

Fazit

Geht es um die Unterhaltung möglichst vieler Mitfahrer, bieten sich vor allem die Medion WLAN-Festplatte und die Toshiba-SSD an – letztere speichert deutlich weniger, hält aber viel länger durch. Auf den nächsten Plätzen folgen die Toshiba AeroCast, die WD My Passport Wireless und die Trekstor Datastation Air – letztere eignet sich aber nicht für Clients mit aktuellem Android. Bei den anderen Modellen ruckelt es schnell, wenn mehr als ein Benutzer einen Film schaut. Die Laufzeiten der Festplattenmodelle unterscheiden sich nur wenig; auf einer längeren Fahrt sollte man eine Lademöglichkeit einplanen.

Den schnellsten Zugang zum Internet schaffen die beiden Toshiba-Modelle, gefolgt von der Medion-Platte und der ChiliGreen ILO-MW. Letztere aber zickte gelegentlich. Viel-Fotografierer bekommen mit einer WLAN-Festplatte mit Kartenleser ein praktisches mobiles Backup-Medium, hier eignet sich durch die Benutzerverwaltung und die Speichergröße die Canvio AeroCast am ehesten.

Unter Sicherheitsgesichtspunkten machen die Asus Wireless Duo, die Seagate Wireless sowie die Toshiba Canvio AeroCast den schlechtesten Eindruck: Wer ihr WLAN-Passwort kennt, kommt auch an das Konfigurationsmenü.

Für das Heimnetz sind die Geräte allesamt ungeeignet – man muss ein zweites Funknetz konfigurieren, die Datenübertragung ist langsam und die WLAN-Reichweite gering. Allenfalls die Modelle von Medion und Trekstor könnten dauerhaft zum Einsatz kommen, dann aber am Ethernet-Kabel.

(ll@ct.de)

Mobile Festplatten mit WLAN

Hersteller	Asus	ChiliGreen	Medion	Seagate	Toshiba	Toshiba	Trekstor	WD
Modell	Wireless Duo	ILO-MW	Life S88044	Wireless	Canvio AeroCast	Canvio AeroMobile	Datastation pocket air	My PassPort wireless
Bezeichnung	90DW0010-B29000	11400534	MD90219	STDC500402	HDTU110EKWC1	HDTQ112ECWF1	86750	WDBK8Z0010BBK
Kapazität	1 TByte	1 TByte	2 TByte	500 GByte	1 TByte	128 GByte	500 GByte	1 TByte
Speichermedium	Festplatte	Festplatte	Festplatte	Festplatte	Festplatte	SSD	Festplatte	Festplatte
USB-Version	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Abmessungen	141 mm × 91 mm × 25 mm	131 mm × 94 mm × 23 mm	129 mm × 84 mm × 25 mm	125 mm × 125 mm × 25 mm	122 mm × 86 mm × 23 mm	124 mm × 63 mm × 13 mm	129 mm × 82 mm × 25 mm	127 mm × 86 mm × 24 mm
Gewicht	296 g	274 g	297 g	269 g	268 g	119 g	283 g	275 g
WLAN-Version / Dualband	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –	802.11bgn / –
Internet-Anbindung abschaltbar / Verschlüsselung	– / WPA2	✓ / WPA2	– / WPA2	– / WPA2	– / WPA2	– / WPA2	– / WPA2	✓ / WPA2
max. Anzahl Clients	5	8	k. A.	3	6	4	5	8
max. Anzahl gleichzeitiger HD-Streams	1	1	4	1	2	3	2	2
SD-Kartenleser	✓	–	–	–	✓	✓	–	✓
LAN	–	–	100 MBit/s	–	–	–	100 MBit/s	–
USB-Ladeport	–	–	✓	–	–	–	✓	–
Admin-Zugang schützbar	–	✓	✓	–	–	✓	✓	✓
iOS-App	Wireless duo	Air-Stream	WLAN HDD Tool	Seagate Media App	Toshiba Wireless HDD	Wireless SSD for Toshiba	PocketAir iOS Client	My Cloud
Version	1.01.22	1.55	1.3.454	2.9.4.28	1.2.3	1.4.86	1.3.454	4.1.3
letzte Aktualisierung	07. 11. 2014	07. 04. 2015	14. 12. 2013	18. 02. 2015	20. 05. 2015	09. 12. 2014	08. 11. 2013	24. 02. 2015
Android-App	Asus Wireless duo	Air-Stream	Medion WLAN HDD Tool	Seagate Media App	Toshiba Wireless HDD	Wireless SSD for Toshiba	Trekstor Pocket Air Client	My Cloud
Version	1.05	1.52	1.0.10	2.9.0.25	1.2.3	1.0.496	1.3.440	4.1.2
letzte Aktualisierung	24. 12. 2014	29. 11. 2013	07. 04. 2015	25. 05. 2015	11. 05. 2015	08. 12. 2014	15. 10. 2013	27. 02. 2015
Protokolle	SMB, UPNP	SMB	SMB	SMB	SMB	SMB	SMB	FTP, SMB, SSH, UPNP
Lieferumfang	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung	USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung, Hülle	USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil,USB-Kabel, Kurzanleitung
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
Preis	160 €	110 €	180 €	110 €	145 €	125 €	85 €	150
weitere Kapazitäten	500 GByte (145 €)	500 GByte (90 €)	–	–	–	–	1 TByte (110 €)	500 GByte (130 €), 2 TByte (180 €)

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Schnipp, schnapp, Kabel ab

Kabellose Ladegeräte und Ladeadapter für Smartphones im Test

Akku leer? Dann ab mit dem Smartphone auf den Bambus-Puck oder einfach auf die Schreibtischplatte. Unterwegs versorgt ein Taschenstein das Mobilgerät mit frischer Energie – der Verzicht aufs Ladekabel ermöglicht neue Designs für Ladezubehör.

© Copyright by Heise Medien

Viele Smartphones lassen sich ohne Kabel laden. Die passenden Ladegeräte waren bislang aber stets aus schnödem Plastik und machten äußerlich kaum etwas her. Das Gleiche galt für die wenigen Adapter, die gewöhnliche Smartphones mit der kabellosen Ladetechnik aufrüsteten. Ikea und Fonesalesman haben sich dieser Probleme angenommen und Zubehör im Angebot, das entweder schick aussieht oder sich elegant verstecken lässt. Ikeas Ladegerät lässt sich in Schreibtischen und anderen Möbeln versenken, sodass gar nicht auffällt, dass Elektronik in der Wohnung oder im Büro herumliegt. Der britische Hersteller Fonesalesman bietet zwei kabellose Ladegeräte mit naturverbundenem Äußeren an: Der „WoodPuck Bamboo Edition" ist aus Bambus und der QiStone+ sieht einem Stein zum Verwechseln ähnlich aus und hat außerdem einen integrierten Akku. Der Folienadapter SlimPWRcard rüstet Smartphones fast unsichtbar mit der kabellosen Ladetechnik aus. Im Test mussten die Geräte zeigen, ob sie trotz der ungewöhnlichen Gestaltung für den Alltagseinsatz taugen und das Ladekabel wirklich überflüssig machen.

Noch sind nur wenige Mobilgeräte vom Werk aus fürs kabellose Laden vorbereitet. Die wenigen aktuellen Smartphones mit der Technik sind einige Nokia-Modelle, das Samsung Galaxy S6, das LG G3 und die Google-Modelle Nexus 4, 5 und 6. Von den Tablets unterstützt nur das angegraute Google Nexus 7 (2013) die induktive Ladung.

Viele Geräte ohne kabellose Ladetechnik lassen sich mit Hilfe von Adaptern aufrüsten. Ikea verkauft unter dem Namen Vitahult klassische Ladehüllen und spezielle Gehäuserückseiten für Smartphones von Apple und Samsung. Fonesalesman löst das Problem mit seinen SlimPWRcards eleganter und unauffälliger. Diese hauchdünnen Elektronikfolien klebt man entweder auf die Rückseite des Telefons oder versteckt sie unter dem Akkudeckel, falls das Smartphone ausreichend Platz bietet. Die Folien enthalten eine Spule und ein wenig Ladeelektronik. Fonesalesman vertreibt seine Produkte bisher nur über den eigenen englischsprachigen Onlineshop, liefert aber auch nach Deutschland.

Alle Ladegeräte und Adapter im Test nutzen die Qi-Technik – eine von zwei konkurrierenden, zueinander inkompatiblen induktiven Standards. Qi (sprich: Tschi) wurde vom Wireless Power Consortium entwickelt, dem unter anderem Samsung, Qualcomm und Microsoft angehören. Alle genannten Smartphones nutzen diesen Standard. Das konkurrierende PMA stammt von der Firma Powermat. Man findet es bislang nur in wenigen Nachrüstadaptern und im Samsung Galaxy S6 – dem einzigen Smartphone, das beide Standards beherrscht. In den USA und Teilen Europas haben McDonald's und Starbucks einige ihrer Filialen mit PMA-Ladern ausgestattet.

Kabellose Ladeadapter

Modell	SlimPWRcard	Vitahult
Hersteller	Fonesalesman, fonesalesman.com	Ikea, ikea.de
Kompatibilität	Samsung Galaxy S4, S5, Note 3, Note 4; Apple iPhone 5, 5c, 5s, 6, 6 Plus	Samsung Galaxy S3, S4, S5; Apple iPhone 4, 5, 5s, 6
Gewicht	1 bis 3 g	26 g (S5); 41 g (iPhone 5)
Dicke	0,6 mm	5 mm (S5);14 mm (iPhone 5)
Preis (zzgl. Versand)	17 bis 35 €	13 bis 20 €

Kabellose Ladegeräte

Modell	QiStone+	Woodpuck Bamboo Edition	Jyssen
Hersteller	Fonesalesman, fonesalesman.com	Fonesalesman, fonesalesman.com	Ikea, ikea.de
Abmessungen (H × B × T)	10,5 cm × 7,2 cm × 2 cm	9,4 cm × 9,4 cm × 1,2 cm	8,8 cm × 8,8 cm × 8,6 cm
Gewicht	137 g	70 g	175 g
Akku	4000 mAh	–	–
Ausgangsstrom	1 A / 0,5 A (USB)	1 A	1 A / 2 A (USB)
Preis (zzgl. Versand)	63 €	56 €	30 €

Alternative zu langen Laufzeiten

Die offensichtlichen Vorteile des kabellosen Ladens sind weniger Kabelsalat und universelle, unauffällige Ladegeräte, die man überall integrieren und kreativ designen kann. Auch verschleißt die USB-Buchse am Telefon weniger. Bei wasserdichten Modellen kann die Schutzklappe geschlossen bleiben.

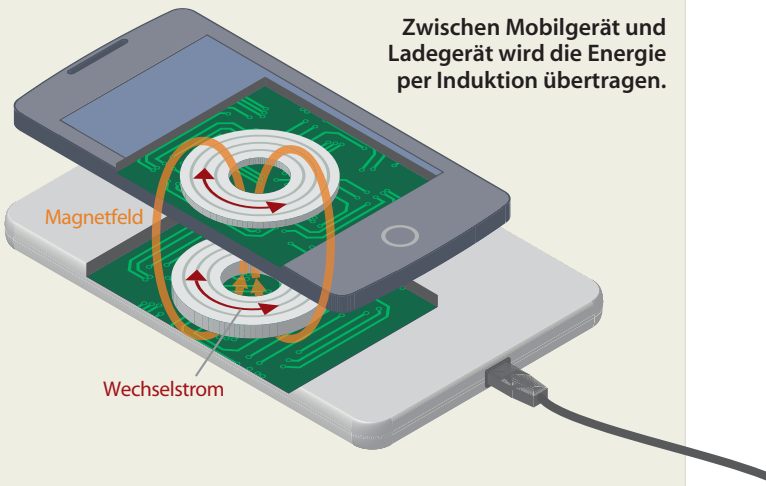
Ein weiteres Argument für kabelloses Laden sind die kurzen Laufzeiten moderner Smartphones. Selbst Spitzenmodelle halten selten länger als anderthalb Tage durch; laut Umfrage (Diplomatic Council Global Mobile Forum, 2014) wünschen sich 93 Prozent der deutschen Smartphone-Besitzer längere Laufzeiten. Doch die heutigen Lithium-Ionen-Akkus können bei gleichbleibender Größe nur begrenzt Energie speichern. So ist die Alternative, den Ladevorgang zu vereinfachen und überall möglich zu machen. Hier kommt kabelloses Laden ins Spiel: Wären im Restauranttisch, in der Mittelkonsole des Autos und in Möbeln unauffällige kabel-

Wie funktioniert kabelloses Laden?

Zum kabellosen Laden von Smartphones und anderen Mobilgeräten wird elektromagnetische Induktion eingesetzt: Sowohl im Ladegerät als auch im Mobilgerät befindet sich eine Spule. Fließt Wechselstrom durch die Spule des Ladegeräts, erzeugt sie ein Magnetfeld. Wird die Spule im Mobilgerät dem magnetischen Wechselfeld ausgesetzt, fließt dort ebenfalls Wechselstrom.

Diesen wandelt die Ladeelektronik zu Gleichstrom, der wiederum den Akku lädt. Um die Energieübertragung zu optimieren und beispielsweise die maximale Ladespannung auszuhandeln, kommunizieren Ladegerät und Smartphone per Amplitudenmodulation miteinander. Im Smartphone kommt dazu eine RFID-ähnliche Technik zum Einsatz.

Abgesehen vom getesteten Zubehör findet man für fast jedes halbwegs populäre Smartphone Qi-Adapter zum Nachrüsten.



Zwischen Mobilgerät und Ladegerät wird die Energie per Induktion übertragen.

© Copyright by Heise Medien

lose Ladegeräte eingebaut, könnte das Smartphone im Laufe des Tages immer wieder seinen Akku füllen, ohne dass man etwas davon mitbekommt. Um die Alterung des Akkus braucht man sich dabei keine Sorgen machen: Moderne Akkus vertragen mehrere Tausend Ladezyklen und altern dabei kaum.

Kabelloses Laden hat aber auch Nachteile gegenüber der klassischen Methode via Kabel. Aufgrund des reduzierten Wirkungsgrads dauert der Ladevorgang sehr viel länger. Denn nur ein Teil der Energie, die das Ladegerät in Form eines Magnetfelds abgibt, kommt tatsächlich bei der Spule des Smartphones an. Um den Leistungsunterschied der beiden Ladetechniken zu messen, nutzten wir als Testgerät das Smartphone Google Nexus 5, das ab Werk mit Qi ausgestattet ist und das dazugehörige Originalnetzteil mit 1,2 Ampere Ausgangsstrom. Da das WoodPuck Bamboo Edition und der Qi-Stone+ ohne USB-Netzteil ausgeliefert werden, nutzten wir für deren Stromversorgung das Netzteil des Nexus 5.

Im Vergleich zum Laden per Kabel verlängern sich die jeweiligen Ladezeiten um etwa 50 Prozent. So dauert es unter Umständen über eine Stunde länger, bis der Akku voll ist. Die beiden kabellosen Ladeadapter zum Nachrüsten luden die Geräte im Vergleich zueinander übrigens fast gleich schnell.

Lädt man das Smartphone über Nacht, stellt der geringe Wirkungsgrad kein Problem dar, da der Akku selbst nach einer kurzen Nacht morgens voll geladen zur Verfügung steht. Ist man allerdings auf dem Sprung und nimmt das Handy nach kurzer Zeit wieder vom Lader, sollte man lieber zum bewährten Kabel greifen. Ein weiterer Nachteil der kabellosen Lademethode ist, dass man das Smartphone während des Ladens nur eingeschränkt nutzen kann, da es ruhig liegen bleiben muss. In Kombination mit den langen Ladezeiten stellte sich dieser Nachteil in unseren Praxistests als besonders störend heraus. Denn wer lässt sein Smartphone heutzutage noch drei Stunden lang unberührt?

So bleibt das kabellose Laden auch mit dem vorgestellten Zubehör eher etwas für Ästheten, die ihre Wohnung oder den Arbeitsbereich frei von Kabeln halten möchten.

(hcz@ct.de)

Literatur

[1] Christian Wölbert, Formatstreit beim drahtlosen Laden, Wer bestimmt die Zukunft des Smartphones-Aufladens?, c't 16/14, S. 66

Ladezeiten im Standby

Ladegerät	auf 50 % Ladung (besser ▶)	auf 100 % Ladung (besser ▶)
USB-Netzteil (1,2 A)	0,7 h	1,8 h
Ikea Jyssen	1,2 h	3 h
Fonesalesman QiStone+	1,1 h	2,9 h
Fonesalesman WoodPuck Bamboo Edition	1,1 h	3 h

Kabellose Ladeadapter

Fonesalesman SlimPWRcard

Was hat man vom elegant gestalteten Edel-Smartphone, wenn man es in eine klobige Ladehülle stecken muss? Eine Alternative zu entstellenden Plastikadaptern ist die SlimPWRcard von Fonesalesman. Dabei handelt es sich um hauchdünne (0,5 Millimeter) Adapter zum kabellosen Laden, die lediglich aus einer Spule und Ladeelektronik bestehen. Der Hersteller bietet Versionen für das Samsung Galaxy S4 und S5 sowie das Note 3 und 4 an. Außerdem gibt es noch eine universelle Variante für das iPhone 5 und neuer, die allerdings anders angebracht wird.

Wir testeten SlimPWRcards für das Galaxy S5 und das iPhone 5. Die Montage am Galaxy S5 ist denkbar einfach, da das Smartphone intern über spezielle Anschlüsse für Ladeadapter verfügt. Die SlimPWRcard findet zwischen Akku und Rückendeckel Platz und ist von außen nicht sichtbar. Damit sie ihre Position hält, muss man sie mit den mitgelieferten Klebestreifen am Akku festkleben. Der Stromanschluss zum Gehäuse hält nur, wenn der Akkudeckel geschlossen ist. NFC funktioniert durch den aufgeklebten Adapter hindurch.

Die SlimPWRcard für iPhones ist eigentlich nur in Kombination mit einer Schutzhülle sinnvoll nutzbar. Da der Adapter hier außen am Gehäuse baumelt, kann man ihn nur entweder mit doppeltem Klebeband auf die Telefonrückseite pappen oder mit einer Schutzhülle in Position halten. Die Card verbindet sich via Lightning-Anschluss mit dem Smartphone, besetzt die Ladebuchse und lässt sich nur umständlich entfernen. So kann man das iPhone dann nur noch kabellos laden und kein Zubehör mehr benutzen, was am Lightning-Anschluss andockt.

Einmal korrekt positioniert, luden die Adapter beide Smartphones ohne Probleme.

Bewertung

- unauffällig
- leicht
- iPhone-Version nur mit Hülle praktikabel

Ikea Vitahult

Ikea verkauft jetzt also auch Elektronik, und zwar Lampen und Tischchen mit kabellosen Ladern. Passend dazu erhält man im Möbelmarkt sechs Adapter, um das iPhone 4 bis 6 sowie das Samsung Galaxy S3 bis S5 fürs kabellose Laden aufzurüsten. Alle sechs bestehen aus eierschalfarbenem Plastik – Ikeas Produkt-Designer scheinen während der Entwicklung im Urlaub gewesen zu sein. Während die iPhone-Hüllen die Gehäuse umschließen und somit auch als Schutzhülle dienen, ersetzt der Adapter für die Galaxy S nur deren Akkudeckel. Die iPhone-Modelle machen die Smartphones etwa doppelt so dick; der Umfang des S5 wächst etwa um ein Viertel.

Die Hüllen fürs iPhone verbinden sich über den Ladestecker mit dem Telefon und schleifen dessen Kontakte aber an eine außen liegende Buchse durch. Sie hat im Unterschied zum iPhone einen MicroUSB-Anschluss, über den die Datenverbindung zu einem PC oder Mac mit iTunes wie gewohnt funktioniert. Alle mechanischen Knöpfe des Smartphones bleiben frei und bedienbar. Zwar gibt es auch eine Öffnung für den Kopfhöreranschluss, in den passen aber nur lange, dünne Klinkenstecker. Unsere Testhülle schloss fest, aber nicht vollständig.

Auch einer unserer zwei Adapter für das Galaxy S5 saß nicht richtig; an der rechten Gehäuseseite blieb stets ein Spalt zwischen Rückendeckel und Handy. Ein zweites Exemplar rastete korrekt ein. NFC bleibt auch mit Rückendeckel funktionsfähig; der Schutz des S5 gegen Staub und Wasser bleibt dank Dichtungsgummi erhalten.

Bewertung

- gleichzeitig Schutzhülle (iPhone)
- hässlich
- klobig

© Copyright by Heise Medien

Kabellose Ladegeräte

Fonesalesman QiStone+

Der Name ist Programm: Der QiStone+ sieht aus wie ein rund geschliffener Sandstein und fühlt sich im ersten Moment auch so an. Man merkt aber schnell, dass es sich in Wirklichkeit um Plastik mit griffiger Beschichtung handelt. Der QiStone+ lädt zum einen andere Geräte kabellos, wird aber auch selbst mithilfe eines entsprechenden Ladegeräts kabellos aufgeladen.

Wie herkömmliche externe Akkus auch hat er zusätzlich einen MicroUSB-Anschluss, um per Kabel aufgeladen zu werden und eine vollformatige USB-Buchse, um darüber andere Mobilgeräte mit Strom zu versorgen. Die Buchse liefert aber nur 500 Milliampere, was nicht für jedes Smartphone reicht. Das iPhone 6 meldete beispielsweise inkompatibles Zubehör und verweigerte die Stromaufnahme. Der Stein lädt auch zwei Geräte gleichzeitig, wenn man eines kabellos und eines kabelgebunden anschließt. Ansonsten kann man den QiStone+ auch als herkömmliches kabelloses Ladegerät nutzen: Dazu schließt man ein USB-Netzteil an und legt das Smartphone gleichzeitig auf den Kunstkiesel.

Der eingebaute Akku fasst laut Hersteller bis zu 4000 mAh, was anhand unserer Messungen übertrieben scheint. Immerhin reicht es, um ein Google Nexus 5 einmal komplett zu laden und ihm knapp 8 Stunden zusätzliche Videolaufzeit zu bescheren. Dieses Ziel erreicht man aber nur, wenn man Smartphone und Stein per Kabel verbindet. Beim kabellosen Laden geht etwa ein Viertel der Energie ungenutzt verloren. Und so springen dann nur 6 Stunden zusätzliche Videolaufzeit raus. Daher ist es unterwegs sinnvoller, ein USB-Kabel mitzunehmen und etwas mehr Energie aus dem QiStone+ herauszubekommen.

Bewertung

- eingebauter Akku
- schick
- USB-Buchse liefert nur 0,5 A

Fonesalesman WoodPuck Bamboo Edition

Der QiStone+ mag nicht aus Stein sein, aber das kabellose Ladegerät WoodPuck Bamboo Edition ist tatsächlich aus Bambusholz gefertigt. Damit hebt es sich schon rein optisch von den Unmengen an kabellosen Ladegeräten in billigen Plastikgehäusen ab. Laut Hersteller erreicht der verwendete Mao-Zhu-Bambus bereits nach drei bis fünf Jahren die volle Reife, was ihn nachhaltiger mache als gewöhnliches Holz.

Vom Material abgesehen handelt es sich beim WoodPuck um ein gewöhnliches kabelloses Ladegerät mit Qi-Technik. Das eigentliche Lademodul mit Plastikgehäuse hat nur einen Durchmesser von 6,6 Zentimetern und steckt in der 9,5 Zentimeter großen Bambusplatte. Trotz der Holzummantelung dringt genug vom energiespendenden Magnetfeld nach außen, um auch Geräte mit eher unempfindlichen Induktionsspulen wie das Google Nexus 4 problemlos zu laden.

Ein austauschbares MicroUSB-Kabel versorgt den Puck mit Strom. Zum Laden braucht man noch ein gewöhnliches USB-Netzteil (rund 10 Euro), wie es eigentlich jedem Smartphone und Tablet beiliegt. Zum Lieferumfang gehört nämlich nur das USB-Kabel.

Ein Piepser signalisiert, ob das zu ladende Gerät korrekt auf dem WoodPuck liegt und geladen wird. Um während des Ladens zu kontrollieren, ob immer noch Strom in den Akku fließt, muss man das Smartphone-Display anschalten. Liegt ein Gerät noch nicht in idealer Position, gibt der Woodpuck eine Folge von Pieptönen ab.

Bewertung

- schick
- keine Status-LED
- kein Netzteil mitgeliefert

Ikea Jyssen

Wer kein Ladegerät auf dem Tisch herumliegen haben möchte, findet mit Ikea Jyssen eine Alternative. Das kabellose Ladegerät aus billigen weißen Plastik lässt sich fast plan in Tische und andere Möbel einbauen. Mit einem Durchmesser von 9 Zentimetern passt die runde Ladestation in die vorgebohrten Löcher vieler Ikea-Schreibtische, die eigentlich zur Kabelführung vorgesehen sind. Um eventuell verlegte Kabel nicht zu blockieren, besitzt das Ladegerät einen kleinen Spalt. Auch in Möbel anderer Hersteller lässt sich Jyssen integrieren. Dann braucht man aber eine Bohrmaschine mit Lochsägeaufsatz. Dieser kostet im schwedischen Möbelhaus 5 Euro. Wenn man schon mal Werkzeug in der Hand hatte, ist der Einbau einfach.

Ein großes proprietäres Netzteil versorgt den Lader mit Strom; herkömmliche USB-Netzteile passen hier nicht. Auf der Oberseite markiert ein gummiertes Plus-Zeichen die Stelle, wo Mobilgeräte zum Laden liegen müssen. Drückt man auf die Ladestation, schiebt ein klappriger Mechanismus die gesamte Station ein paar Zentimeter in die Höhe und gibt Zugang zu einer USB-Buchse. Die liefert laut Hersteller 2 Ampere und lädt somit auch besonders anspruchsvolle Geräte wie iPhones. So lassen sich zur Not auch zwei Mobilgeräte gleichzeitig laden - eins mit Kabel und eins per Induktion. In einem unserer Jyssen-Testgeräte saß die Feder des Mechanismus schief, sodass sich das Ladegerät beim Hochfahren verkantete und der USB-Anschluss teilweise verdeckt blieb. Generell macht die gesamte Mechanik einen desolaten Eindruck – Jyssen ist definitiv nicht für die Ewigkeit gebaut.

Bewertung

- in Möbel einbaubar
- 2-Ampere-Buchse
- billige Verarbeitung

c't

© Copyright by Heise Medien

Daniel Berger, Holger Bleich

Einfach gemacht

Was 1-Klick-Installationen bei Webhostern bringen

Viele Hoster erleichtern ihren Kunden die Einrichtung ihrer Webserver, indem sie die Installation von Web-Anwendungen übernehmen. So lassen sich WordPress, Joomla, Typo3 und viele andere Anwendungen leicht installieren, ausprobieren und löschen. Doch nicht immer ist die bereitgestellte Software auf dem neuesten Stand.

Viele Webspace-Provider stellen Komplett-Baukästen bereit, mit denen die Kunden ihre Homepage per Drag & Drop zusammenklicken können [1]. Doch keines der Angebote ersetzt spezialisierte Open-Source-Anwendungen wie das mächtige Blog-System WordPress. Obwohl viele der Applikationen via Einrichtungsassistenten durch die Installation geleiten, sind Start und spätere Pflege nicht immer trivial.

Unter dem Stichwort „1-Klick-Installation“ bieten viele Webhoster ihren Kunden deshalb an, ihnen diese Einrichtung abzunehmen. Diese Installationsmöglichkeiten finden sich in den Kunden-Menüs von Webhosting-Paketen ab rund drei Euro monatlich, die mindestens PHP und eine Datenbank enthalten.

Wir haben uns aus Paket-Angeboten etablierter Webhoster acht herausgesucht, die sich im moderaten Preisrahmen bis zu 7 Euro monatlich bewegen. Angesehen haben wir uns daraufhin das App-Center von 1&1, die EasyApps von 1blu, den Software-Installer von All-Inkl, das 1-Klick-Software-Archiv von DomainFactory, ClickStart von Goneo, die Webanwendungen von Host Europe, den Softwaremanager von Mittwald und den AppWizard von Strato. Mittwald wendet sich mit seinem Angebot an Gewerbetreibende, alle anderen an Privatnutzer.

Die Sammlungen bestehen fast ausschließlich aus Open-Source-Anwendungen. Mit ihnen lassen sich Blogs oder Websites betreiben, Foren einrichten, Lernplattformen und Onlineshops erstellen. Zudem gibt es Tools für Online-Umfragen sowie Wikis. Wir haben bei den Webhostern das jeweils günstigste Angebot gewählt, das den Installationsservice enthält.

Bei einigen Hostern unterscheidet sich das Software-Angebot je nach garantierter Server-Leistung. So enthalten etwa die Shared-Webspace-Pakete von Host Europe zwar WordPress, nicht aber Typo3. Letzteres wird nur für virtuelle Server angeboten, da nur hier ausreichende Hardware-Ressourcen zur flotten Ausführung des komplexen CMS gewährleistet seien. Das ist durchaus nachvollziehbar: Damit Typo3 und etwaige Extensions rund laufen, sind mindestens 256 MByte Arbeitsspeicher nötig – oder „more is always better“, wie die Dokumentation empfiehlt.

Beim Shared-Webhosting teilen sich mehrere Kunden die Rechenkraft eines Servers, was ressourcenhungrige Content-Management-Systeme schnell ausbremst und die Ladezeiten der Websites verlängert. Einige Hoster weisen darauf hin, dass sich Typo3 für Webspace mit geringeren Ressourcen nicht eignet: DomainFactory etwa bewirbt in den

© Copyright by Heise Medien

kleinen Paketen nur Joomla; die automatische Installation von Typo3 gibt es erst ab der Produktlinie „ManagedHosting Pro“, die mit knapp 30 Euro pro Monat zu Buche schlägt.

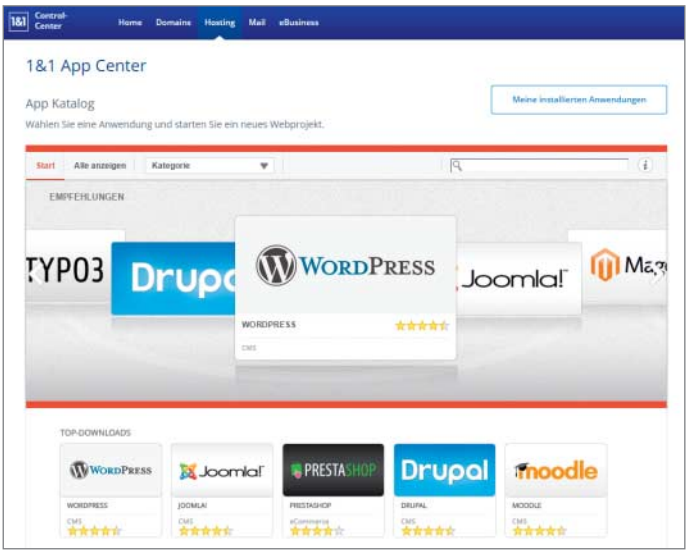
Für den Vergleich haben wir den Fokus auf das Blog-System WordPress sowie auf das CMS Typo3 gelegt. Beide Applikationen sind sehr populär. Sie sind attraktiv für Einsteiger (WordPress) sowie für Fortgeschrittene und Profis (Typo3) und bei allen Anbietern verfügbar.

Mit der einfachen „1-Klick“-Installation ist es letztlich nicht getan: Jede Anwendung bedarf einer Einrichtung und Nachrüstung. Kommt es dann beim Betrieb und beim Basteln an den Anwendungen zu Problemen, helfen die Webhoster wenig weiter. Oder gar nicht: All-Inkl und DomainFactory verweisen ihre Kunden bei Problemen mit der Software direkt an den Hersteller. In der Regel ist das aber kein Problem: Bei großen Open-Source-Projekten wie WordPress, Typo3 oder Joomla helfen aktive Anwenderforen weiter. 1&1 bietet in seinem Blog immerhin Tipps zur Einrichtung und Anleitungen für Einsteiger. Support extra für die Anwendungen bietet 1&1 erst in seinen „Unlimited Pro“-Paketen, die monatlich 20 Euro kosten. Mittwald hält Typo3-Spezialisten „der ersten Stunde“ bereit, die bei Problemen mit dem CMS helfen sollen.

Der Prozess

Bei der Aufmachung und Präsentation des Software-Angebots unterscheiden sich die Webhoster erheblich: All-Inkl zeigt die Software in einer drögen Auswahlliste – Zusatzinformationen fehlen. Das macht die Konkurrenz besser: Bei den anderen Anbietern gibt es mindestens ein paar Fakten zu den Web-Anwendungen. Außerdem verlinken sie meistens auf die Projektseite zur Software sowie auf die Dokumentation.

Der Hoster 1blu bietet mehr als 130 verschiedene Anwendungen an, und davon jeweils noch mehrere Versionsstände – das erleichtert dem Kunden die Auswahl nicht gerade. Immerhin wird er über Änderungen in den jeweiligen Versionsständen sowie über eingespielte Sicherheitsupdates in der zu installierenden Version informiert. Gerade unerfahrene



Das App-Center von 1&1 listet die verfügbare Software übersichtlich auf. Kunden können Bewertungen abgeben – so sieht man schnell, welches Produkt etwas taugt.

Kunden sollten immer zur aktuellen Version greifen.

Im App-Center von 1&1 erfahren die Anwender ebenfalls von den Sicherheitsupdates, außerdem können sie die Software bewerten. Insgesamt ist das Angebot von 1&1 sehr ansprechend und übersichtlich gestaltet. Einsteiger dürften hiermit am besten zurechtkommen. Auch Strato spricht mit seinem Angebot Einsteiger an, die sich auch hier schnell zurechtfinden dürften. Eine Bewertungsfunktion fehlt hier allerdings.

Host Europe hat seinen Installationsservice etwas versteckt: Er ist unter dem Menüpunkt „Skripte“ zu finden. Bei Mittwald muss der Kunde erst einmal darauf kommen, in der Softwareübersicht auf „Neu“ zu klicken – erst dann öffnet sich das Angebot. Mit einem weiteren Klick auf „Installieren“ passiert dann aber genau das: Ohne weitere Zwischenschritte wird die Software samt nötiger Bibliotheken auf den Server kopiert. Die für den Betrieb nötige Datenbank legt der Provider automatisch an, ebenso ein Nutzerkonto. Als Passwort dient zunächst das Kennwort des Mittwald-Accounts – das sollte man aus Sicherheitsgründen schnell ändern. Der Nutzer kann sich also zurücklehnen, bis alles installiert ist, was nur Minuten in Anspruch nimmt.

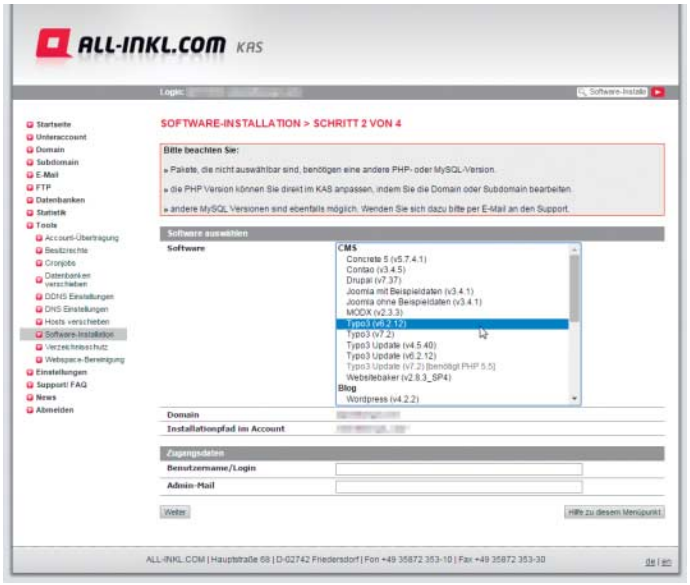
Bei allen anderen Hostern läuft die Installation in mehreren Schritten ab. Deren Reihenfolge unterscheidet sich von Anbieter zu Anbieter, aber die abgefragten Daten ähneln sich: Hat man sich für eine Software entschieden, gibt man eine Bezeichnung an, die beispielsweise bei WordPress als Blog-Titel dient. Nötig ist außerdem die Angabe eines Benutzernamens und Passworts. Zudem bestimmt der Kunde, unter welcher Domain das Projekt erreichbar sein soll. Bei 1&1, Strato und DomainFactory lässt sich dazu direkt eine Subdomain einrichten – bei den anderen Anbietern muss der Kunde diese vorher separat konfigurieren.

Während der Installation legt der Webhoster die nötige Datenbank an. Nur bei Goneo und DomainFactory muss man diese Aufgabe vorher selbst erledigen. Sind alle Angaben gemacht und wurde die Lizenz akzeptiert, startet die Installation. Strato und 1blu geben über deren Fortschritt mit einem Ladebalken direkt Feedback. Bei Goneo landet der Auftrag in einer Warteschleife; eine E-Mail informiert, wenn alles installiert ist. Bei 1&1 zeigt ein lächelnder Smiley, dass die Installation geglückt ist.

Je nach Größe des Projekts kann die Installation und Einrichtung einige Minuten dauern. Wer will, startet gleich mehrere Installationen parallel. Die einzige Grenze ist die Zahl der im Paket enthaltenen Datenbanken. Verschiedene WordPress-Installation können auf eine gemeinsame Datenbank zugreifen, andere Anwendungen wollen eine nur für sich haben. Die Webhoster kümmern sich auch gleich um die nötigen Präfixe, die für eindeutig benannte Tabellen sorgen.

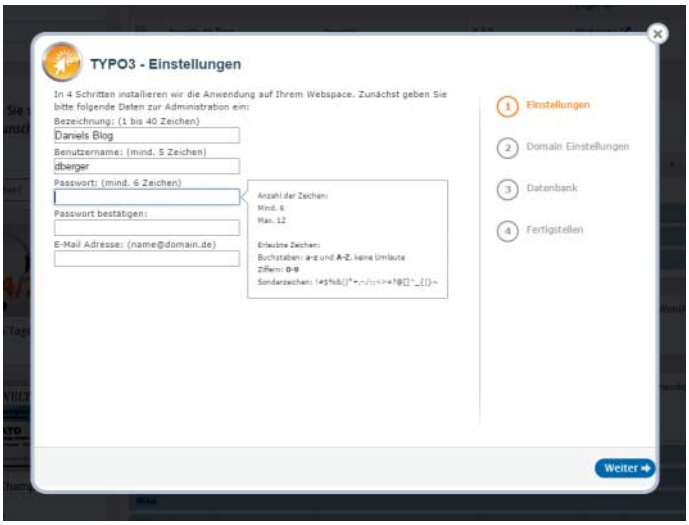
Sicher ist sicher

Bei den meisten Hostern darf der Kunde sein Admin-Passwort für die Anwendungen selbst bestimmen. Zur Unterstützung schlägt 1blu eine sichere Zeichenkette inklusive Sonderzeichen vor, die sich zwar nur schwer merken lässt, aber besonders sicher ist. 1&1 gibt einen anschaulichen Hinweis, ob das vom Kunden ausgedachte Passwort sicher genug ist. All-Inkl verschickt ein



Bei All-Inkl wählt man die Server-Software aus einer einfachen Liste aus – da lenkt immerhin nichts ab.

© Copyright by Heise Medien



Es bedarf mehr als eines Klicks, um etwa Typo3 zu installieren. Strato hat den Installationsprozess aber sehr einfach gestaltet. In mehreren Schritten fragt der Hoster alle benötigten Informationen ab.

Der Hoster Mittwald kommt eiligen Nutzern entgegen: Dort startet die Installation tatsächlich mit einem Klick.

Kennwort über den unsicheren Kanal E-Mail und schlägt eine sofortige Änderung vor. Dort kann der Anwender bei der Installation nur seinen Log-in-Namen festlegen. DomainFactory verbietet beim Passwort sinnvolle Sonderzeichen sowie Umlaute. Wer ganz sicher gehen will, sollte sein Passwort nach der Installation direkt in den Einstellungen der jeweiligen Software ändern.

Außer einem guten Passwort ist auch ein guter Nutzername wichtig. Er sollte nicht „admin“ lauten – aber ausgerechnet das schlägt Goneo vor. Der verbreitete Standardname erleichtert es Angreifern, sich Zugang zu verschaffen. Bei einigen Anwendungen wie Joomla und OwnCloud legt Goneo den Nutzernamen „admin“ sogar fest – hier ist nur das Passwort frei wählbar. Je nach Anwendung ist das spätere Abändern des Log-in-Namens aufwendig: Bei WordPress etwa lässt sich der Benutzername nicht mehr einfach ändern. Stattdessen muss man erst einen neuen Nutzer mit Administrationsrechten anlegen, um den alten Account zu entfernen. Bei Typo3 hingegen ist eine Namensänderung im Backend jederzeit möglich.

Auf dem neuesten Stand

Bei allen von uns in Augenschein genommenen Hosting-Angeboten steht WordPress zur Verfügung. Mit diesem populären CMS lassen sich außer Blogs auch reguläre Websites betreiben. Die große Vielfalt an Plug-ins ermöglicht etwa die Umsetzung eines Online-Shops, einer Community-Website und vieles mehr. Wegen seiner hohen Verbreitung ist WordPress allerdings beliebtes Ziel für Angriffe – deshalb ist die Verwendung der aktuellen Version der Software wichtig. Zum Zeitpunkt dieses Artikels war das die Version 4.2.2, die kritische Sicherheitslücken der vorigen Fassung stopft.

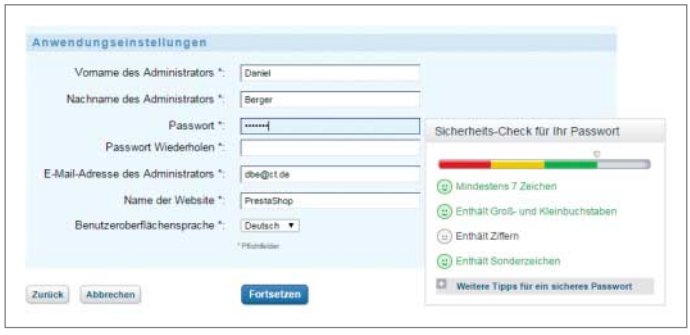
Bis auf drei Ausnahmen boten alle Hosting-Provider die aktuelle Fassung zur Installation an. Bei Strato war es noch Version 4.2.1, die man schleunigst updaten sollte. Goneo hielt WordPress 4.1.5 bereit – eine ältere Version, die aber mit aktuellen Sicherheitsupdates ausgestattet war.

Anders bei Host Europe: Dort ist noch Version 4.1 von WordPress mit der Begründung zu finden, dass das CMS inzwischen über eine Auto-Update-Funktion verfüge. Der Nutzer muss diese also aktivieren und seine Blog-Installation eigenständig auf den neuesten Stand bringen. Wenigstens ist das nicht schwer: Updates lassen sich ohne Probleme über die Verwaltung von WordPress einspielen. So ließ sich das CMS auch bei Goneo, Host Europe und Strato bequem aktualisieren.

Die meisten Webhoster installieren WordPress ohne viel Ballast in Form selten benötigter Erweiterungen. Als sinnvolle Ergänzung ist bei 1blu und 1&1 das Plug-in „Limit Login Attempts“ bereits installiert und eingeschaltet. Es beschränkt die Anzahl der Anmeldeversuche über die Log-in-Maske und wehrt damit Brute-Force-Attacken ab. All-Inkl sichert den Log-in mit einem Captcha-Plug-in, das auch vor Spam in den Kommentaren schützt.

Bei Typo3 reichten die angebotenen Versionen von 6.1.1 (Goneo) bis zur aktuellen 6.2.12 (1blu, All-Inkl, DomainFactory und Mittwald). Obwohl 1&1 verspricht, sich um neue Updates zu kümmern, installiert der Webhoster nicht die allerneueste Version von Typo3. Bei der manuellen Aktualisierung hilft zwar ein „Upgrade Wizard“ im Typo3-Backend, doch gerade größere Versionssprünge sind nicht so trivial wie bei WordPress, besonders wenn viele Erweiterungen aktiv sind.

Anders als WordPress wird Typo3 nicht immer in der deutschen Version installiert: Bei 1blu und Strato müssen Kunden das Sprachpaket über die Administration nachrüsten. Schwer ist das nicht, kostet aber etwas Zeit und Aufwand, die eine 1-Klick-Installation hätte ersparen können – 1&1, DomainFactory, Goneo und Mittwald installieren gleich die deutsche Variante.



Die meisten Hoster lassen ihre Kunden das Passwort für den Log-in selbst aussuchen. 1&1 zeigt sehr anschaulich, wie sicher die gewählte Zeichenkette ist.

Sicherer Hafen

Ganz auf Nummer sicher will 1&1 gehen und bietet WordPress und andere Software in einem „Safe-Mode“-Betrieb an, der den „Free Mode“ ergänzt. Das Versprechen: Der Webhoster kümmert sich um alle Updates, beschränkt im Gegenzug aber die Möglichkeiten des Nutzers. Geeignet ist das Angebot vor allem für Einsteiger, denen bei WordPress der „1&1 WP Assistent“ hilft. Die CMS-Erweiterung leitet durch die erste Einrichtung, in der man ein Seitenprofil aussucht, beispielsweise „Private Website“ oder „Blog“. Der Assistent empfiehlt anschließend passende Design-Themes und Plug-ins. Auch im „Safe Mode“ konnten wir gängige Erweiterungen sowie Themes aus dem WordPress-Katalog nachrüsten.

Wenn Sie Software im „Safe Mode“ installieren, gestattet Ihnen 1&1 allerdings keinen direkten Zugriff auf deren Datenbanken; sie sind auch nicht in der Übersicht des Kunden-Centers zu finden. Backups müssen Sie also über die Verwaltung der jeweiligen Anwendungen vornehmen. Bei der WordPress-Installation ist als weitere Einschränkung der Code-Editor gesperrt. Es ist also

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

nicht möglich, CSS- und Theme-Code direkt im Browser zu editieren und das Design anzupassen. Laut 1&1 dient das der Sicherheit: Hat sich nämlich ein Angreifer Zugang zur WordPress-Verwaltung verschafft, könnte er auf diesem Weg Schadcode ohne FTP-Zugang einbetten.

Diese Vorsichtsmaßnahme trifft auch die WordPress-Installation im „Free Mode“: Auch hier ist der Code-Editor standardmäßig abgeschaltet. Aktivieren lässt er sich mit einer kleinen Änderung in der Datei wp_config.php: Hier tauscht man in der Zeile `define('DISALLOW_FILE_EDIT', true);` das `true` mit `false` aus. Das klappt übrigens auch im „Safe Mode“ – wenn man die Datei erst einmal in den kryptisch benannten Ordnern aufgespürt hat.

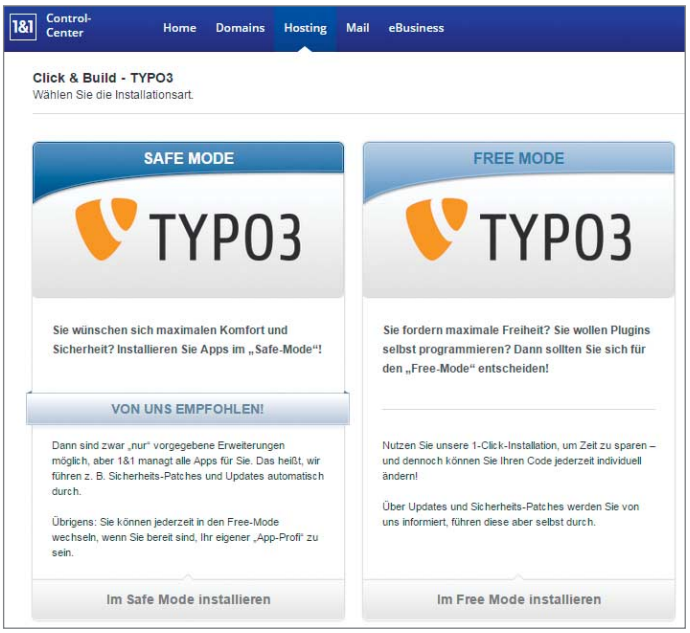
Kunden können per Klick jederzeit in den „Free Mode“ wechseln. Das ist jedoch eine Einbahnstraße: Ein Wechsel zurück in den „Safe Mode“ ist nicht möglich.

Und weg damit!

Ebenso einfach wie die Installation gestalten die Hoster auch die Deinstallation der Software. Bei 1&1 entfernt ein Klick auf „Deinstallieren“ alle zugehörigen Datenbankeinträge und Verzeichnisse. Ähnlich verwischen auch 1blu, Goneo, Host Europe, Mittwald und Strato per Klick alle Spuren. Anders als bei der Installation ist bei Mittwald fürs Löschen ein zweiter Klick nötig – sicher ist sicher.

1blu entfernt auch alle Sicherheitskopien. Wer seine Blogeinträge behalten will, muss sich bei allen Anbietern vor dem Löschen selbst um ein eigenes Backup kümmern. Entweder exportiert man die Datenbank mit einem Tool wie phpMyAdmin, was bei 1&1 im „Safe Mode“ aber nicht möglich ist. Alternativ dazu benutzt man die Export-Tools der jeweiligen Anwendungen. Bei WordPress etwa klappt der Export bequem über „Werkzeuge“.

Strato ist sehr vorsichtig und verhindert das Löschen von Datenbanken, die der Kunde mit dem AppWizard installiert hat. Sie verschwinden erst, wenn man die Anwendung im AppWizard auswählt und auf „Markierte löschen“ klickt. Dann entfernt Strato auch alle Verzeichnisse.



1&1 bietet für seine Software einen „Safe Mode“, bei dem sich der Hoster um Updates kümmert.

Diese automatisierte Aufräumarbeit ist sehr praktisch, weil man beim Ausprobieren mehrerer CMS nicht den Webspace und die Datenbanken zumüllt. Wer mal eben Serendipity zum Bloggen oder Joomla als Website-CMS testen will, kann die Programme dank der 1-Klick-Lösungen zügig installieren, ausprobieren und bei Nichtgefallen wieder deinstallieren.

Bei All-Inkl muss man seinen Webspace selbst aufräumen und die angelegten Datenbanken eigenhändig leeren oder löschen, schließlich heißt das Angebot „Software-Installer“ – und nicht „Software-Uninstaller“. DomainFactory führt zwar in einer Log-Datei Buch über die installierten Anwendungen. Eine bequeme Deinstallation auf Knopfdruck wird aber nicht angeboten; auch hier ist also Handarbeit gefragt.

Fazit

Die Installationen liefen bei sämtlichen Anbietern problemlos und recht zügig ab. Danach muss man die Software allerdings immer noch selbst einrichten und an eigene Wünsche anpassen – das verschlingt die meiste Zeit. Trotzdem ist die automatische Installation hilfreich, weil man im Fall von Typo3 nicht erst 1000 Dateien via FTP auf den Server schaufeln muss. Das erledigen die Hoster im Hintergrund und installieren sogar mehrere CMS parallel.

Leider sind die Anwendungen nicht immer auf dem allerneuesten Stand; da müssen insbesondere Strato und Goneo

Angebot und Nachfrage

Alle Webhoster in unserer Übersicht haben **WordPress** im Angebot. Das Blog-CMS ist äußerst beliebt und lässt sich mit Plug-ins und Themes anpassen. Eine Alternative fürs Bloggen ist **Serendipity**, für das es ebenfalls zahlreiche Erweiterungen gibt. Die PHP-Software ist in erstaunlich vielen Software-Sammlungen enthalten. Im Vergleich zu WordPress wirkt die Bedienoberfläche allerdings etwas altbacken.

Ein CMS für komplexere Websites mit mehreren Redakteuren und Autoren ist **Typo3**. Die Einrichtung erfordert etwas mehr Arbeit, zudem sind die Anforderungen an den Server höher – insbesondere, wenn man Typo3 mit Extensions aufbohrt. Ein Shared-Webhosting-Angebot und dessen Ressourcen können das System ausbremsen, was die Website lahmen lässt. Um Typo3 einmal auszuprobieren, genügt aber ein günstiges Hosting-Paket. Recht neu ist **Neos**, das sich als „neue CMS-Generation“ versteht. Hier können Autoren ihre Texte direkt im Layout schreiben. Neos ist bisher nur bei DomainFactory und Mittwald als 1-Klick-Installation verfügbar.

Wer Waren im Netz verkaufen will, findet hierfür zumeist das französische Open-Source-Projekt **PrestaShop** bei den Webhostern. Eines der größten Shop-Systeme ist **Magento**, das aber nur 1blu und Mittwald mit wenigen Klicks installieren.

Mit **Gallery** organisieren Foto-Freunde ihre Bilder in Online-Alben. Eine schicke Website erzeugt man damit aber nicht – das geht mit **Koken** wesentlich besser. Das moderne Fotos-CMS lässt sich mit Adobe Lightroom verbinden und wird neuerdings bei All-Inkl angeboten.

Wer gern diskutiert und nervende Trolle einfach rausschmeißen will, betreibt ein eigenes Forum mit **phpBB**. Diese Software stellen alle Webhoster aus unserer Marktübersicht bereit. Bisweilen finden sich dort auch ausgefallenere Foren-Systeme wie **Vanilla** oder **XMB**.

Außerdem bieten einige Webhoster testenswerte Spezialitäten an: **LimeSurvey** erzeugt Umfragen und **Yourls** erlaubt das schnelle Aufsetzen eines eigenen Linkverkürzers. Beide Tools gibts bei 1&1 sowie 1blu. Erfolge lassen sich mit dem Webanalyse-Tool **Piwik** messen, das die meisten Anbieter bereitstellen. Mit **Moodle** ist der Betrieb einer Lernplattform möglich; zu finden ist sie etwa bei 1&1 und Strato.

Am größten ist das Angebot bei 1blu: Der Anbieter konserviert alle möglichen Systeme und deren Versionen wie ein Insektensammler seine Käfer. Retro-Blogger könnten für ihr Onlinetagebuch etwa WordPress 1.5.1 ausprobieren – was bei unseren Tests allerdings nicht klappte. Das ist auch besser so: Alte Versionen sollten man wegen offener Sicherheitslücken lieber nicht verwenden.

© Copyright by Heise Medien

Mit einem Klick ist alles wieder weg: Server-Anwendungen lassen sich oft genauso einfach deinstallieren wie installieren. Bei manchen Anbietern ist jedoch Handarbeit gefragt.

nachbessern. Host Europe redet sich mit der Auto-Update-Funktion von WordPress aus der Verantwortung und bietet eine veraltete Version des Blog-CMS zur Installation an – und auch der Rest der Software könnte ein Update vertragen. Unseren Erfahrungen nach muss der Kunde nach jeder 1-Klick-Installation prüfen, ob seine Software auf dem neuesten Stand ist und eventuell sofort manuell die Updates nachholen.

Bequem ist der automatische Installationsservice für Neugierige, die gern verschiedene Anwendungen aus einer Kategorie ausprobieren wollen, um sich dann zu entscheiden. Abgesehen von All-Inkl und DomainFactory hinterlässt das keine Spuren, weil die Webhoster auch an eine bequeme Deinstallation gedacht haben. Sie leeren auf Knopfdruck die Datenbanken und löschen Verzeichnisse.

Wie gut die Software läuft, hängt vom gewählten Hosting-Paket ab. Fürs Herumspielen reicht ein günstiges Angebot mit kurzer Vertragslaufzeit – Strato, All-Inkl und DomainFactory sind da gute Anlaufstellen. Wer dann auf den Geschmack gekommen ist und beispielsweise Typo3 erstaunlich einfach findet, sollte darauf achten, dafür auch genug Power zur Verfügung zu haben. In aller Regel ermöglichen die Provider ein Upgrade des Pakets, wenn sich der Kunde mit einer neuen Vertragslaufzeit und einem höheren Preis einverstanden erklärt. Bereits eingerichtete Server werden dabei übernommen.

Bei ohnehin einfach einzurichtenden Anwendungen wie WordPress ist der Zeitgewinn durch die 1-Klick-Installation gering: Das Hochladen der Dateien von daheim aus geht schnell und die Einrichtung haben die Entwickler sehr intuitiv gestaltet. Die größte Herausforderung besteht wohl darin, selbst eine MySQL-Datenbank anzulegen. Goneo und DomainFactory übernehmen diesen Schritt bei ihren automatischen Softwareinstallationen aber auch nicht. Der Aktualisierungsprozess ist bei WordPress dank Auto-Update-Funktion bequem und schmerzlos: Das CMS zieht sich neue Versionen selbstständig aus dem Netz, wenn der Nutzer das erlaubt.

Für absolute Anfänger sind die Angebote trotzdem sinnvoll – zumindest für weniger komplexe Software. Insbesondere 1&1 macht es mit seinem Assistenten unbedarften Nutzern leicht, WordPress und die Alternativen zu entdecken und mit einem eigenen Blog loszulegen.

Bei komplexen Anwendungen wie Typo3 sieht das anders aus. Hier ist die Installation nur ein verschwindend kleiner Teil des Arbeitsaufwands, den der Administrator beim Betrieb der Site zu bewältigen hat. Die 1-Klick-Installationen können allerdings den Eindruck erwecken, damit sei alles getan. Doch es bedarf ständigen Verwaltungs- und Wartungsarbeiten. Wer sich ernsthaft mit Typo3 befassen will, der wird auch die Installation ohne Hilfe des Hosters hinbekommen. (dbe@ct.de)

Literatur

[1] Jo Bager, Holger Bleich, Schnell zusammengebaut, Gehostete Website-Dienste mit integriertem CMS, c't 14/14, S. 94

1-Klick-Hosting

Anbieter	1&1	1blu	All-Inkl	DomainFactory	Goneo	Host Europe	Mittwald	Strato
Web	1und1.de	1blu.de	all-inkl.com	df.eu	goneo.de	hosteurope.de	mittwald.de	strato.de
ab Webhosting-Paket	Starter	Homepage	Privat	MyHome Plus	Basic L	Medium	Webhosting L	PowerWeb Starter
1-Klick-Angebot	App Center	EasyApps	Software-Installer	1-Klick-Software-Archiv	ClickStart	Easy Application Installer	Softwaremanager	AppWizard
Software (Auswahl)								
Blog	WordPress, Serendipity, b2evolution	WordPress, Serendipity, b2evolution, PivotX, Zen Photo	WordPress	WordPress, Serendipity	WordPress, b2evolution	WordPress, Serendipity	WordPress	WordPress, Serendipity
Community	phpBB, SMF, MantisBT, elgg	phpBB, SMF, MantisBT, elgg, XMB Forum, Oxwall, FluxxBB	phpBB	phpBB, Vanilla, XMB Forum	phpBB	phpBB	phpBB	phpBB
CMS	Typo3, Joomla, Drupal, Contrexx, Concrete5, Nucleus	Typo3, Joomla, Drupal, Nucleus, Contao, Textpattern	Typo3, Joomla, Drupal, Contao, Concrete5	Typo3, Typo3 Neos, Joomla, Drupal, ProcessWire	Typo3, Joomla, Drupal, Contao	Drupal	Typo3, Typo3 Neos, Joomla, Drupal	Typo3, Joomla, Drupal
Shop	PrestaShop, osCommerce, Zen Cart	Magento, PrestaShop, osCommerce, Zen Cart	eCommerce, Oxid eSale	Oxid eShop	OpenCart	–	Magento, PrestaShop, Shopware	PrestaShop, Gambio
Wiki	MediaWiki, Tiki Wiki	MediaWiki, DokuWiki, PmWiki, WikkaWiki, Tiki Wiki	MediaWiki	DokuWiki, WackoWiki	WikkaWiki	MediaWiki, DokuWiki	MediaWiki, DokuWiki	MediaWiki
Cloud	–	OwnCloud, ProjectSend	OwnCloud	–	OwnCloud	–	–	–
Sonstiges	Moodle, Gallery, Coppermine	Moodle, ModX, Chamilo, phpMyFAQ, Group Office, Coppermine	Koken, Piwik	Gallery, Coppermine, Calendarix	Piwik, Coppermine, Roundcube	Moodle, Gallery, Piwik	Moodle, Piwik	Gallery, Coppermine, Feng Office, SugarCRM
Hosting-Vertrag								
eigener Software-Support	– (erst ab „Unlimited Pro“)	–	–	–	–	–	✓ (nur Typo3)	–
Laufzeit	12 Monate	12 Monate	1 Monat	1 Monat	12 Monate	1 Monat	12 Monate	1 Monat
Kosten monatlich	3,99 €	2,69 €	4,95 €	5,15 €	3,95 €	6,99 €	4,99 € (netto)	3,90 €
Einrichtungsgebühr	14,99 €	6,90 €	–	4,95 €	8,95 €	14,99 €	9 € (netto)	14,90 €
Bewertung								
Komfort	⊕⊕	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Software-Aktualität	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖⊖	○	⊖⊖
Software-Angebot	⊕	⊕⊕	○	○	⊖	⊖	⊕	⊕

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

© Copyright by Heise Medien

André Kramer

Der geschärfte Blick

Tipps und Tricks für beeindruckende Fotos

Richtig belichten und scharf stellen kann Elektronik mittlerweile allein. Zu einem guten Foto gehört aber eine Menge mehr: Bewusst gewählte Eigenschaften wie Brennweite, Schärfentiefe, Beleuchtung und Komposition führen zu einem Bild mit Aussage.

Der Weg zum guten Foto beginnt mit der Wahl der geeigneten Kamera. Smartphones und auf Autopilot geschaltete Kompaktkameras beleuchten gleichmäßig und stellen alles von Armeslänge bis zum Horizont scharf. Der kreative Spielraum beschränkt sich dabei auf die Wahl des Motivs und auf die Bildkomposition. Das Smartphone hat aber immerhin den unschlagbaren Vorteil, immer dabei zu sein. Wie Sie im Rahmen seiner Möglichkeiten überraschend gute Urlaubsbilder machen, lesen Sie im Anschluss an diesen Artikel ab Seite 120.

Kompaktknipsen und Smartphones sind aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften enge Grenzen gesetzt. Sie besitzen kein oder kein leistungsstarkes Zoom-Objektiv, Wechselobjektive stehen nicht zur Verfügung und die auf Miniaturisierung getrimmten Linsen und Sensoren vereiteln das Spiel mit der Schärfe. Lange Belichtungszeiten verhindert die Software. Für solche kreativen Spielräume muss man in eine Spiegelreflex- oder kompakte Systemkamera investieren.

Für ambitioniertere Fotografie muss keine Profi-DSLR für 5000 Euro her. Sie verhilft vielleicht zu ein paar Bildern mehr, die ein einfacheres Modell nicht eingefangen hätte. Eine günstigere Spiegelreflexkamera mit APS-C-Sensor für ein Zehntel des Preises tut es auch – sie ist jeder Kompakten immer noch um Längen überlegen.

Vor allem die kleinen Systemkameras mit FourThirds-, APS-C- oder gar Vollformat-Sensor haben aufgeholt. Sie sind klein, schick und verzichten auf mittlerweile unnötige SLR-Technik wie Spiegel und Prisma. Den Spiegelreflex- und Systemkameras ist die Möglichkeit gemeinsam, Wechselobjektive zu nutzen und die Einstellungen zur Belichtung manuell zu wählen – und darauf kommt es an. Ab Seite 124 finden Sie aktuelle Modelle von handlichen Kompakt- über aufstrebende System- bis hin zu komplexen Spiegelreflexkameras.

Extrem oder normal

Für die Landschaft das Weitwinkel-, für den Fotospaziergang das Normal- und für Natur- und Sportfotografie das Tele-Objektiv – jede Brennweite hat ihr klassisches Einsatzgebiet. Es geht bei der Wahl des Objektivs aber nicht nur um Vergrößerung des Motivs oder Erweiterung des Blickfelds. Die Optik verändert die Wahrnehmung.

Bei analogen Spiegelreflexkameras im Kleinbildformat (36 mm × 24 mm) kommt die 50-mm-Brennweite dem menschlichen Sehen am nächsten. Hier entspricht die Brennweite etwa der Diagonale des Filmformats. Brennweiten, die davon abweichen, erzeugen ungewohnte bis extreme Perspektiven.

Weitwinkelobjektive holen Elemente ins Bild, die bei Normaloptik nicht sichtbar wären. Das ist häufig praktisch, kann aber auch dafür sorgen, dass ein Foto zu viel Information enthält, damit vom Motiv ablenkt und in der Konsequenz die Bildwirkung leidet. Fotografie funktioniert durch die Konzentration aufs Wesentliche. Die Charakteristik einer Landschaft muss nicht im Abbilden eines 180-Grad-Panoramas liegen. Die Wüste etwa ist durch eine einzelne, sinnlich geschwungene Düne besser beschrieben als durch eine lange Horizontlinie.

Für Bilder ausschweifender Landschaften ist die Weitwinkeloptik gut geeignet, allerdings sollte man sie mit Bedacht einsetzen, denn sie verzerrt die Realität. Das wird deutlich bei Porträts, die aus der Nähe mit einem Weitwinkel aufgenommen wurden. Im Extremfall wirkt so etwas unfreiwillig komisch wie eine Welpennase, die an einem Fischaugenobjektiv schnüffelt.

Auch Telebrennweiten bilden die Realität verändert ab. Die Optik überwindet nicht nur große Distanzen, sie verdichtet sie auch. Weit entfernte Motive erscheinen im Tele-Objektiv näher beieinander, als sie es in Wirklichkeit sind – für ein Pressefoto eine fragwürdige Angelegenheit, für die Landschaftsfotografie ein interessantes Gestaltungsmittel.

Nur sehr teure Spiegelreflexkameras besitzen Vollformatsensoren. Die meisten verwenden APS-C- (22,5 mm × 15 mm), die kleineren Systemkameras auch Micro-FourThirds-Sensoren (17 mm × 13 mm). Bei gleicher physikalischer Brennweite bilden APS-C- und FourThirds-Sensoren aufgrund ihrer kleineren Fläche weniger vom Gesichtsfeld des Objektivs ab. Das wirkt wie eine Verschiebung der Brennweite in Richtung Tele und wird als Crop-Faktor oder Brennweitenverlängerung bezeichnet; beim APS-C- gegenüber dem Vollformat um den Faktor 1,6. Aus einem 50-mm-Objektiv wird damit gefühlt eine 80-mm-Brennweite. Das klassische 35-mm-Objektiv übernimmt beim APS-C-Format die Rolle der Normalbrennweite.

Mehr Licht!

Objektive regeln den Lichteinfall über eine Blende. Je größer die maximale Blendenöffnung des Objektivs ist, desto lichtstärker und auch teurer ist es. Mit großer Blende kann man aber auch bei schlechten Lichtverhältnissen noch fotografieren. Die Lichtstärke wird in Blendenwerten als Bruch der physikalischen Brennweite des Objektivs angegeben.

Besser fotografieren

Tipps zur Smartphone-Fotografie 120
Kaufberatung für aktuelle Kameras 124

© Copyright by Heise Medien

Fotografie funktioniert durch die Konzentration aufs Wesentliche. Eine einzelne Düne charakterisiert die Wüste besser als eine Weitwinkelaufnahme inklusive Oase, Beduine und Kamel.

Bei einem 50-mm-Objektiv bedeutet f/2.8, dass die Blendenöffnung 50 mm/2,8 = 18 mm groß ist. Die Blendenwerte sind in logarithmischer Reihe genormt und lassen verglichen mit dem vorigen Wert jeweils die doppelte Menge Licht auf den Sensor beziehungsweise Film. Daher besitzen nahezu alle Kameras die Stufen f/1.0, f/1.4, f/2.0, f/2.8, f/4.0, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22 und f/32. Meist existieren weitere Zwischenstufen. An der Kamera stellen Sie die Blendenöffnung über die Blendenvorwahl **A** ein. Die Elektronik regelt bei dieser Einstellung die Belichtungszeit automatisch.

Es gibt zwei Arten von Objektiven, die beide ihre Vorzüge und Nachteile mitbringen: Zoom-Objektive und Festbrennweiten. Letztere sind einfacher zu konstruieren und bieten scharfe Optik mit großer maximaler Blendenöffnung für einen verhältnismäßig günstigen Preis. Klassiker sind etwa 35 mm, 50 mm und 85 mm, die es in Lichtstärken von f/1.8 oder f/2.0 schon für etwa 200 Euro gibt – zumindest ältere Modelle ohne Ultraschallmotor und Bildstabilisator jedoch mit Autofokus.

Zoom-Objektive wie ein Weitwinkelzoom 17–35 mm, ein Standardzoom 24–70 mm oder ein Tele-Zoom 70–200 mm sind schwieriger zu konstruieren, in der Konsequenz weniger lichtstark und häufig weniger scharf abbildend als Festbrennweiten. Hochwertige Objektive dieser Art schaffen durchgehend eine recht große Blendenöffnung von f/2.8 und sind flexibler einsetzbar als Festbrennweiten, kosten aber auch vierstellige Beträge.

Günstigere Bauformen wie die bei Spiegelreflexkameras mitgelieferten Kit-Objektive schaffen etwa am weitwinkeligen Ende maximal f/4.5 und am Tele-Ende höchstens f/5.6. Das beengt den Gestaltungsspielraum, weil sie deutlich weniger Licht hereinlassen. Von 28-bis-200-mm-Objektiven, die vom Weitwinkel bis zum Tele alles abdecken, sollte man die Finger lassen. Dieser Brennweitenspagat geht zu Lasten der Schärfe.

Scharf geschossen

Eines der wichtigsten Gestaltungsmittel in der Fotografie ist die Unschärfe. Je größer die Blendenöffnung, desto geringer ist der Bereich vor und hinter der Schärfe-Ebene, der noch scharf abgebildet wird. Bei einer Blendenöffnung von f/2.0 mit 50 mm Brennweite schaffen Sie es, ein Motiv freizustellen, also den Hintergrund unscharf abzubilden. Das ist vor allem für Porträts, aber auch für Tieraufnahmen interessant, da so keine Zweige, Schilder oder weitere Personen vom Motiv ablenken. Kompaktkameras und Smartphones lassen keine großen Blendenöffnungen und damit auch nicht so eine Gestaltung zu.

Die Schärfentiefe ist indirekt auch durch die Brennweite bedingt. Genau genommen ist sie vom Abbildungsmaßstab abhängig. Bei Telebrennweite wird das Motiv im Verhältnis größer abgebildet als bei einem Weitwinkel. Mit größerer Brennweite nimmt der Abbildungsmaßstab zu und im gleichen Maße schrumpft die Tiefe der Schärfe-Ebene. Ein Tele-Objektiv bildet bei offener Blende daher den Bereich vor und hinter dem fokussierten Motiv weniger scharf ab als ein Weitwinkel am gleichen Standort. Geht man mit dem Weitwinkel so nah an das Motiv, dass es genauso groß auf dem Sensor erscheint wie beim Tele vorher, ist auch die Schärfentiefe die gleiche. Ein wildes Tier ist dann allerdings

Weitwinkel-Optik verzerrt die Realität. Hier werden Belfried und Rathaus von Brügge zur Kulisse für das Denkmal in der Bildmitte (17 mm bei APS-C-Sensor, Belichtung 5 s, Blende f/9.0, ISO 100).

Auch Tele-Optik hat wenig mit der Wirklichkeit zu tun. Sie staucht die Tagesreise vom Zebra über den See bis zum Hügel auf Wohnzimmermaße (300 mm bei APS-C-Sensor, Belichtung 1/3200 s, Blende f/7.1, ISO 400).

© Copyright by Heise Medien

längst verschwunden oder hat den Fotografen verspeist.

Der japanische Begriff Bokeh beschreibt die Qualität des unscharfen Bereichs. Objektive sehen anders unscharf als menschliche Augen. Ästhetisches Bokeh ist durch Lichtkreise im unscharfen Bereich gekennzeichnet, die von der Blendenöffnung rühren.

Mit Licht gestalten

Zwei Faktoren regulieren die Lichtmenge, die auf den Sensor fällt: Die Blendenöffnung und die Belichtungszeit. Wie die Blendenreihe ist auch die Einstellung der Belichtungszeit genormt. Früher galt die 1/60 Sekunde als maximale Belichtungszeit, mit der man bei Normalbrennweite aus der Hand fotografieren kann, ohne das Bild zu verwackeln. Bei Telebrennweiten verkürzt sich dieser Wert.

Als Faustregel nimmt man als maximale Belichtungszeit etwa den Kehrwert der Brennweite, also 1/60 s bei 50 mm und 1/250 s bei 250 mm. Seit den Tagen der analogen Fotografie hat sich jedoch einiges getan. Um mit scharfer 50-mm-Optik und hochauflösendem Sensor unverwackelte Bilder zu schießen, muss man mittlerweile kürzere Belichtungszeiten wählen oder ein Stativ verwenden. Mit dem Programm **S** oder **T** regeln Sie die Belichtungszeit manuell und überlassen der Kamera die Einstellung der Blende für die richtige Lichtmenge.

Wenn Sie die Belichtungszeit halbieren, fällt nur die Hälfte der Lichtmenge auf den Sensor. Entsprechend müssen Sie um eine Blendenstufe aufblenden. Wenn das nicht geht, können Sie den ISO-Wert erhöhen. Das ist die dritte Komponente im Belichtungsdreieck. Sie ist bei der Digitalkamera nicht mehr physikalisch bestimmt wie beim analogen Film. Stattdessen verstärkt die Kamera das Signal elektronisch. Die Bildqualität bei hohen ISO-Stufen bekommen die Hersteller mit den Jahren zwar immer besser hin. Grundsätzlich führen hohe ISO-Werte aber immer zu verstärktem Bildrauschen, da die Elektronik bei geringer Lichtmenge nicht ausreichend zwischen Nutzdaten und elektronischem Hintergrundrauschen unterscheiden kann.

Eine große Blendenöffnung und lange Brennweite führen zu geringer Schärfentiefe und trennen das Motiv optisch vom Hintergrund (210 mm bei APS-C-Sensor, Belichtung 1/90 s, Blende f/5.3, ISO 400).

Den ISO-Wert stellen Sie am besten manuell auf einen recht niedrigen Wert ein. In schwierigen Lichtsituationen können Sie ISO-Automatik einstellen und die Kamera auf größte Blendenöffnung und maximal vertretbare Zeit stellen, um ohne Blitz zu fotografieren.

Heiter oder wolkig

Licht und Wetter spielen für die Stimmung im Foto eine entscheidende Rolle. Ein wolkenverhangener Himmel hat trübe Lichtverhältnisse zur Folge. Vom Streulicht abgesehen gibt es keine Lichtquelle und ohne direktes Licht kein Schattenspiel, kein tiefes Himmelblau und auch kein sattes Grün. Die Welt ohne Sonne ist traurig, kontrastarm und langweilig.

Auch das kann ein bewusst eingesetztes Gestaltungsmittel sein. Wer tristen Brutalismus dokumentieren möchte, hat vielleicht genau diese Stimmung im Sinn und möchte dem griesgrämig-grauen Beton auf keinen Fall einen fröhlich-blauen Himmel nebst lachender Sonne entgegensetzen. Wer Lebensfreude transportieren möchte, wartet aber am besten auf die Sonne. Das kann gerade in tropischen Gegenden eine Weile dauern, lohnt sich aber.

Im tropischen Regenwald ist der Himmel häufiger grau statt blau (links). Bei begehrten Motiven lohnt es sich aber, auf die lachende Sonne zu warten (rechts aus etwas anderer Perspektive). Die Blende stand jeweils auf f/8.0, die Belichtungszeit bei 1/250 s.

© Copyright by Heise Medien

Halbwegs professionelle Kameras bekommen Sonnenuntergänge recht gut hin, ohne dass man am Weißabgleich schrauben muss.

Direkt in die Sonne zu fotografieren führt entweder zu extrem schlechten oder zu extrem guten Bildern. Wenn die Silhouette das Motiv bestimmt, lohnt sich ein Versuch.

Die Farbe der Sonne

Ein klassisches Motiv ist der Sonnenuntergang. Dafür wird häufig empfohlen, am Weißabgleich der Kamera herumzuspielen. Der lässt sich für Kunstlicht, Tageslicht, Schatten oder Blitz einstellen. Experimente damit schaden aber meist mehr, als sie nützen. Lassen Sie den Weißabgleich auf Automatik stehen. Kräftige Farben sollten sich auch beim Sonnenuntergang auf dem Sensor wiederfinden. Wenn die Automatik wider Erwarten doch die Lichtstimmung auf kühlere Farben herunterregelt, können Sie die Farbstimmung in der Bildbearbeitung später wieder herauskitzeln.

Bei Landschaftsaufnahmen sollte das Licht von hinten oder von der Seite kommen. Licht im Rücken der Kamera ist aus nachvollziehbaren Gründen vorteilhaft: Das Motiv wird so vollständig ausgeleuchtet. Personen fangen im direkten Sonnenlicht an zu blinzeln, Licht von der Seite ist allerdings auch nicht immer optimal, da es zu harten Schatten im Gesicht führen kann. Um das zu vermeiden, wartet man entweder auf etwas trübere Lichtstimmung oder hellt mit dem Blitz auf.

Licht von vorne führt meistens zu eher schlechten Bildern, denn der Dynamikumfang aktueller Kameras ist nicht groß genug, um direktes Sonnenlicht und die im Schatten liegenden Motive gleichmäßig in einem Foto zu belichten. Dennoch können gerade direkt in die Sonne fotografierte Bilder besonders reizvoll wirken, vor allem, wenn im Vordergrund die Form des Motivs entscheidet. Wenn Sie im Raw-Format fotografieren, können Sie später am Rechner aus den Schatten noch einiges herausholen. Der Versuch lohnt sich.

Das einfachste Gestaltungsmittel überhaupt, der Punkt, lässt keine Missverständnisse zu, wer im Bild das Sagen hat. Besonders am Meer finden sich isolierbare Motive.

Punkte und Linien

Direktes Sonnenlicht und die damit verbundenen harten Schatten können stören und den Dynamikumfang der Kamera überfordern. Aus der Not können Sie aber eine Tugend machen und den harten Kontrast als Gestaltungsmittel nutzen. Die Linien, die sich aus dem Schatten ergeben, müssen nur sinnvoll ins Bild passen.

Bildkomposition klingt extrem aufwendig. Sie müssen aber nicht erst fünf in Pastelltönen gefärbte Ziegen auf einem Baum platzieren, um ein gutes Bild zu komponieren (#timwalker). Es reicht, wenn Sie das Chaos, in dem sich die Welt befindet, zu einem ästhetischen Gefüge reduzieren. Das ist schwer genug.

Das einfachste Gestaltungsmittel ist der Punkt und einfach ist oft am besten. Der perfekte Ort, um nach punktuellen Motiven zu suchen, ist der Strand. Meer und Himmel erstrecken sich ins Unendliche; die einzige Linie ist allenfalls der Horizont. Ein einzelner Pfahl im Watt, eine Möwe am Himmel, eine Muschel im Sand oder ein Kutter auf hoher See repräsentieren solche Punkte.

Das zweiteinfachste Gestaltungsmittel ist die Linie. Eine einzelne Linie teilt das Bild in zwei Hälften, meist in Himmel und Erde. Die Horizontlinie sollte immer vollkommen gerade liegen, es sei denn, hinter dem schiefen Horizont steckt eine Absicht, die mit der Bildaussage zu tun hat, wie: Wir sind schräge Vögel. Die muss dann aber auch erkennbar sein; nur leicht schiefer Horizont wirkt ungewollt.

Eine einzelne horizontale Linie bringt Ruhe ins Bild. Vertikale Linien stehen für Dynamik. Bei der Aussage solcher Linien spielt erlernter kultureller Konsens eine große Rolle. Im europäischen Kulturkreis wird von links nach rechts geschrieben und gelesen.

© Copyright by Heise Medien

Eine einzelne horizontale Linie bringt Ruhe ins Bild. Die westlich geprägte Leserichtung sollten Sie bei der Bildgestaltung beachten. Der abgebildete Laster bewegt sich vorwärts; das Bild soll die kasachische Weite unterstreichen.

Dem folgt auch die Blickrichtung. Was sich von links nach rechts bewegt, geht voran, was die andere Richtung nimmt, ist vermeintlich auf dem Rück- oder gar auf dem Holzweg.

Auf ähnliche Weise interpretieren wir Tendenzen. Linien von links unten nach rechts oben markieren einen Aufwärtstrend wie in unzähligen Diagrammen vom Mathe-Unterricht bis zum Agenturbild vom Business-Meeting dokumentiert. Eine als besonders dynamische geplante Bildkomposition mit einer Linie, die steil von links oben nach rechts unten führt, kann also ein deprimierendes Gefühl hervorrufen.

Auch das Harmonie-Empfinden beim Betrachter ist erlernt. Als Faustregel gilt, dass eine Aufteilung in Dritteln ausgeglichen wirkt. Das ist die Vereinfachung des Goldenen Schnitts, bei dem das Verhältnis des kürzeren Teilstücks zum längeren dem des längeren zur Gesamtstrecke entspricht. Die Drittelregel reicht aber aus – wer möchte diese komplizierte Formel schon auf den Sonnenuntergang anwenden.

Stimmung mit Farben

Wenn Sie nicht in Schwarzweiß fotografieren, ist die Farbpalette eine der wichtigsten Eigenschaften des Fotos. Reizvoll sind starke Farbkontraste. Sie können beispielsweise die Komplementärfarben Rot und Grün oder Blau und Orange miteinander kontrastieren. Letztere haben sich als Quasi-Standard in Hollywood-Plakaten etabliert.

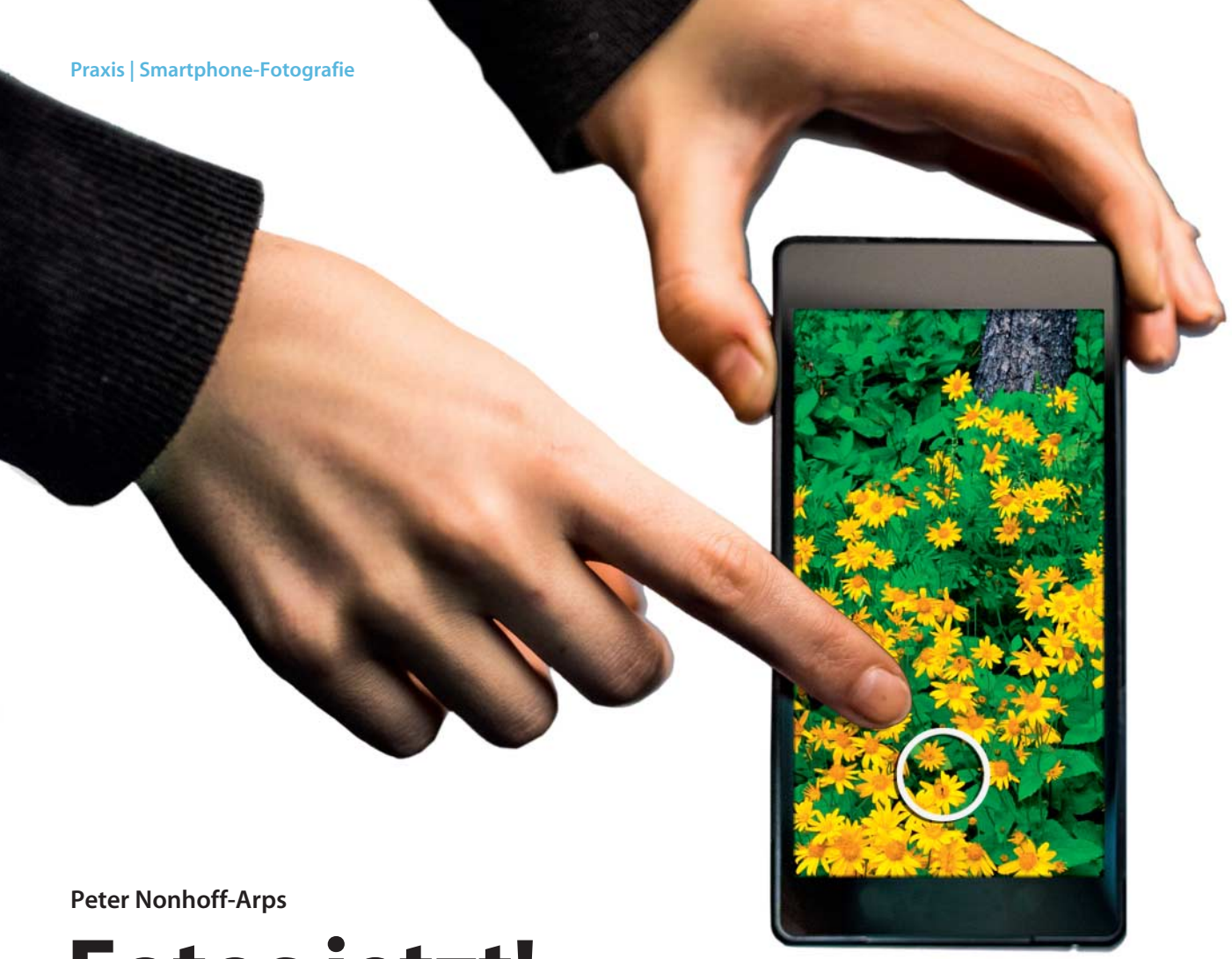
In der viel gerühmten Blauen Stunde lässt sich mit diesem Farbenpaar besonders gut experimentieren. Wie der Name schon erahnen lässt, geht es um Momente, in denen die gerade unter- oder eben noch nicht aufgegangene Sonne die Welt in tiefes Blau taucht. Straßenlaternen geben in der Regel ein sattes Gelborange von sich – perfekter kann die Farbstimmung nicht sein.

Das Wichtigste beim Fotografieren bleibt, mit offenen Augen durch die Welt zu gehen. Fotografen wird immer wieder vorgeworfen, den Augenblick nicht zu genießen, sondern alles nur durch die Linse wahrzunehmen. Dabei führt gerade diese Linse zu einem anderen, kreativen und staunenden Blick auf die Welt. Mit geschärftem Blick und der Kamera in der Hand entdecken Sie Details, die ihnen bei einem normalen Spaziergang entgangen wären – garantiert. (akr@ct.de)

Die Blaue Stunde erzeugt eine ganz eigene Farbstimmung, die in der Stadt perfekt mit dem Orange von Straßenlaternen und anderer urbaner Beleuchtung kontrastiert.

Bei vertikalen Linien ist Vorsicht geboten. Von links unten nach rechts oben drücken sie eine Aufwärtsbewegung aus. In umgekehrter Richtung wird die Tendenz unbewusst als negativ interpretiert. Die Schatten und der Horizont verlaufen parallel horizontal und sorgen so für Ruhe. c't

© Copyright by Heise Medien



Peter Nonhoff-Arps

Fotos jetzt!

Fotografieren mit dem Smartphone

Die Immer-dabei-Kamera im Smartphone schafft mehr als nur schnelle Schnappschüsse. Wer die Möglichkeiten und Einschränkungen der eingebauten Handykameras zu nutzen weiß, kann sehenswerte Bilder produzieren.

Sie treffen unterwegs auf ein wunderbares Fotomotiv und haben keine Kamera zur Hand? Macht nichts, das Handy tuts auch. Aktuelle Smartphones können zwar nicht die Spiegelreflexkamera ersetzen, aber doch die ordentliche Kompaktkamera.

Wenn die Lichtbedingungen nicht zu krass sind, die zu fotografierenden Objekte sich nicht allzu schnell bewegen und kein Teleobjektiv gefordert ist, erreichen Sie mit einem Smartphone ab der oberen Mittelklasse erstaunlich gute Ergebnisse.

Mit ein wenig Nachbearbeitung lassen sich Aufnahmen auch direkt am Smartphone in hochwertige Bilder verwandeln – von unterwegs, ganz ohne Hilfe des PC. Anschließend können Sie Ihre Fotos direkt auf Plattformen wie Instagram oder in die sozialen Netze hochladen.

In der Tabelle auf Seite 122 finden Sie die laut unseren Tests besten Kameras in Smartphones mit einigen Foto-relevanten Kenndaten und typischen Merkmalen. Wenn Sie künftig häufiger auf die sperrige Digicam zugunsten der Handy-Fotografie verzichten wollen, sollten Sie alledings ein paar Dinge beachten.

Weite Blicke

Smartphone-Fotografie ist grundsätzlich zunächst Weitwinkelfotografie – die Linsen haben eine auf Kleinbild umgerechnete Brennweite von etwa 20 bis 30 mm, wobei die Herstellerangaben dazu nach unserer Erfahrung wenig zuverlässig sind. Die Charakteristik lässt sich bewusst einsetzen, etwa bei Aufnahmen von Landschaften und Architektur, aber auch für Weitwinkelmakros. Anders als bei Normal- oder Telebrennweiten bestechen Smartphones mit ihrer großen Tiefenschärfe: Sie erstreckt sich vom nahen Vordergrund bis ins Unendliche. Das sollten Sie nutzen, indem Sie gezielt einzelne Objekte im Vordergrund in die Bildkomposition einbauen.

Besonders spannende Bilder entstehen häufig, wenn Sie dabei einen tiefen Standpunkt wählen und beispielsweise eine Blume in den Vordergrund einer Landschaftsaufnahme rücken. Leider fehlt meist die freie Sicht aufs Display: Entweder Sie legen sich dann platt auf die Erde oder machen einfach blind mehrere Aufnahmen hintereinander und tasten sich an den richtigen Ausschnitt heran. Die Feinheiten entstehen später in der Bildbearbeitung.

Wollen Sie mit der Unschärfe spielen, eignen sich dazu nur Smartphones mit so gro-

© Copyright by Heise Medien

ßer Blendenöffnung, dass bei sehr nahen Objekten der Hintergrund schön unscharf wird. Einstellen lässt sich die Blende leider nur bei wenigen Geräten. Einige Handys simulieren die Unschärfe mit Bildbearbeitungs-Tricks, doch das liefert nur selten gute Ergebnisse.

Bei Architekturaufnahmen vermeiden Sie stürzende Linien, indem Sie das Smartphone möglichst senkrecht halten – also falls möglich einen Schritt zurückgehen. In hochformatigen 16:9-Aufnahmen lässt sich ein störender Vordergrund nachträglich abschneiden.

Zoomen

Einige Smartphones versammeln auf ihren Sensoren so viele Pixel, dass sie ohne eklatante Qualitätseinbußen zoomen können: Statt zu interpolieren verwendet die Elektronik einfach die zentralen Megapixel und verringert dabei automatisch den Bildwinkel in Richtung Tele.

Diesen Spielraum bietet auch Sonys Xperia Z1, mit dem wir für diesen Artikel auf Fotosafari gegangen sind. Der Sensor mit einer Diagonalen von 1/2,3 Zoll hat 20,7 Megapixel. Er liegt damit auf Kompaktkameraniveau und ist größer als die Sensoren vieler Mittelklasse-Smartphones. Auch die Lichtstärke bis ISO 1600 ist vergleichsweise ordentlich.

In der Fotopraxis hat sich am Z1 eine Auflösung von acht Megapixeln mit einem Seitenverhältnis von 16:9 bewährt. Die Elektronik rechnet dann gleich auf eine handliche Bildgröße herunter. Davon profitiert auch die Darstellungsqualität, denn die interne Bildverarbeitung kann so für einen Bildpunkt mehrere Sensorpixel nutzen. Das erlauben auch die Nachfolger Z2 und Z3, und auch das Nokia 1020 schaltet seine 40-MP-Kamera ähnlich herunter. Bei anderen Modellen lohnt sich das Reduzieren der Auflösung meist weniger, aber probieren Sie das am besten selbst aus.

Problematische Kontraste

Wenn irgend möglich betreiben Sie die Smartphone-Kamera im manuellen Modus. Am Z1 hat man darin Kontrolle über die ISO-Einstellung, die Belichtungskorrektur, den Weißabgleich sowie diverse Szenenmodi (Porträt, Landschaft etc.). Einige Smartphones geizen allerdings mit Eingriffsmöglichkeiten. Unter Android lohnt es sich in diesen Fällen, alternative Kamera-Apps wie Camera FV-5 oder Camera Zoom FX auszuprobieren, die zusätzliche Einstelloptionen bieten.

Die besten Ergebnisse liefert das Smartphone natürlich bei guten Lichtverhältnissen und nicht zu kontrastreichen Motiven. Gegenlichtsituationen mit strahlenden Lichtreflexen oder hellem Wolkenbild überfordern den Kontrastumfang des Sensors. Die Folge sind störende Artefakte oder überstrahlte Flächen ohne Zeichnung. Hier kann eine manuelle Belichtungskorrektur helfen, etwa reduziert um ein bis zwei Blenden. Dann bekommen Sie wieder einigermaßen durchzeichnete Wolkenbilder. Die zu dunklen Schattenpartien lassen sich später in der Bildbearbeitung wieder hervorholen.

Durch den etwas unscharfen Schaum bekommt das Bild mehr Dynamik; ein scharfer Vordergrund würde dominieren.

Übereifrige Smartphone-Elektronik: Das Fell ist stellenweise völlig überschärft, direkt daneben keinerlei Struktur mehr erkennbar.

Bei Abend- beziehungsweise Nachtaufnahmen versucht die Elektronik, das Bild auf Tageslichtverhältnisse aufzuhellen – das zerstört meist die besondere Stimmung. Auch hier kann die manuelle Belichtungskorrektur helfen, und es lohnt sich, mit den Weißabgleichseinstellungen zu experimentieren.

Die Kamerasensoren im Smartphone neigen bei wenig Licht dazu, Farben zu verdrehen – eine Schwäche, die sich auch als Stilmittel nutzen lässt, etwa um bei Sonnenuntergängen oder zur „Blauen Stunde" besonders dramatische Stimmungen zu erzeugen.

Bildbearbeitung

Bei der Smartphone-Fotografie spielt die Bildbearbeitung eine besondere Rolle. Auf Plattformen wie Instagram und Co. fallen die vielen nachträglich aufgepimpten Bilder auf. Bildbearbeitungs-Apps wie Afterlight oder PicsArt bringen zahlreiche fertige Filter und jede

Die weitwinklige Aufnahme mit durchgehender Schärfe wurden per Tiltshift-Filter um die Mitte herum weichgezeichnet. Per Vignettenfilter wurden die Ränder zusätzlich abgedunkelt.

© Copyright by Heise Medien

Die Originalaufnahme rechts wurde mittags geschossen, die Abendstimmung entstand anschließend in der Afterlight-App über Kontrast-, Helligkeits-, Farbsättigungs- und Farbtemperaturanpassungen. Zusätzlich haben wir den Horizont begradigt, das Bild beschnitten und per Textur und Bokehfilter altern lassen. Eine darübergelegte Vignette lenkt den Blick aufs Bildzentrum.

Menge Werkzeuge mit. Das beginnt bei einfachen Reglern für Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Sättigung und reicht bis zu detailliert einstellbaren Gamma- und Farbkurven sowie Filtern für Vignette oder Tiltshift-Effekte. Auch der Bildausschnitt und eine eventuelle Verkippung (schiefer Horizont) lassen sich nachträglich korrigieren und aus dem weiten 16:9-Format wird im Handumdrehen ein 3:2-, 4:3- oder Instagram-typisches 1:1-Format.

Gegen ein Manko von Smartphone-Kameras gibt es kaum eine Maßnahme: die interne, nicht abschaltbare Bildaufbereitung. Anders als bei Spiegelreflexkameras können Sie im Allgemeinen nicht auf die Rohdaten zurückgreifen, um die gesamte Entwicklung eines Fotos selbst zu übernehmen. Auch wenn Sie die meisten Schritte gern der Digicam überlassen, sind die Unterschiede unübersehbar: Die kamerainterne Entwicklung von SLRs arbeitet sehr viel behutsamer als die im Smartphone, weil das vom Sensor gelieferte Material besser ist. Außerdem liegt es in der Natur der Smartphones, ihren Nutzern möglichst viel abzunehmen und sofort ansehnliche Bilder zu liefern. Während das bei Standardaufnahmen leidlich gut funktioniert, versagt der Automatismus in anderen Situationen kläglich und produziert Artefakte oder vermatschte Flächen.

Ein besonderes Problem sind feine Strukturen: An manchen Stellen erkennt die Elektronik die Strukturen und schärft sie gnadenlos – direkt daneben rechnet sie stattdessen die Fläche glatt. Das wirkt am Ende alles andere als natürlich.

Seit Android 5 nehmen einige Smartphones auch Raw-Fotos auf. Damit umgehen Sie zwar obige Probleme, bekommen aber neue: Die Apps können mit Raws nichts anfangen. So verweigert die Bildbearbeitung die Zusammenarbeit und die Fotos lassen sich nicht mehr auf Facebook, Twitter, Instagram & Co. hochladen. Deshalb eignen sich die Raws nur zur Nachbearbeit am PC – immerhin schieben Uploader wie Dropbox die Raw-Bilder in die Cloud.

Vorher auslösen

Eine weitere Schwäche von Smartphone-Kameras ist die meist sehr große Auslöseverzögerung: Schon beim Scharfstellen vergeht eine Ewigkeit – spielende Kinder haben sich da längst aus dem Staub gemacht. Hier gibt es zwei Möglichkeiten: Wenn Sie die Bewegung einigermaßen vorausahnen, lösen Sie entsprechend früher aus. Mit etwas Glück befindet sich das Motiv zum Zeitpunkt der Aufnahme genau dort, wo Sie es erwartet haben. Oder Sie verfolgen das Motiv mit der Kamera nach dem Auslösen so lange weiter, bis die Kamera tatsächlich ausgelöst hat.

Spiegelreflex- oder Systemkameras sind hier deutlich fixer, außerdem können Sie meist Bildfolgen einstellen, was die Trefferwahrscheinlichkeit erhöht. Schnelle Bildfolgen beherrschen einige Smartphones ebenfalls, stellen darin aber nicht immer wieder neu scharf, sondern nutzen den fürs erste Bild gewählten Fokus. Da kann es helfen, den Schärfepunkt etwas hinter das eigentliche Bildmotiv zu legen, um die Bewegung im Weitwinkel des Smartphones trotzdem scharf festzuhalten.

So kriegen Sie zwar keine tollen Sportshootings hin – dafür bedarf es eben doch einer ausgewachsenen Kamera. Mit dem Smartphone können Sie aber wesentlich spontaner ungewöhnliche Situationen festhalten – Sie haben es ja ohnehin dabei. (uk@ct.de)

Smartphones mit Spitzenkameras

Name	iPhone 5S	iPhone 6	iPhone 6+	Lumia 930	Lumia 1020	Lumix DMC-CM1	Galaxy S5	Galaxy S6	Note 4	Z1	Z3	Z3 Compact
Hersteller	Apple	Apple	Apple	Nokia	Nokia	Panasonic	Samsung	Samsung	Samsung	Sony	Sony	Sony
Auflösung	8 MP	8 MP	8 MP	18,7 MP	38,2 MP	20 MP	15,9 MP	15,9 MP	15,9 MP	20,7 MP	20,7 MP	20,7 MP
Blende	f/2,2	f/2,2	f/2,2	f/2,4	f/2,2	f/2,8	f/2,2	f/1,9	f/2,4	f/2,0	f/2,0	f/2,0
Brennweite	30 mm	29 mm	29 mm	26 mm	26 mm	28 mm	31 mm	28 mm	28 mm	25 mm	25 mm	25 mm
Stabilisator	–	–	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	–
RAW	–	–	–	✓		✓	–	✓	–	–	–	–
Sensorgröße	1/3"	1/3"	1/3"	1/2,5"	1/1,5"	1"	1/2,6"	1/2,6"	1/2,6"	1/2,3"	1/2,3"	1/2,3"
Blitz / adaptiv	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Test in	c't 21/13, S. 62	c't 21/14, S. 18	c't 1/15, S. 128	c't 18/14, S. 152	c't 22/13, S. 114	c't 5/15, S. 66	c't 10/14, S. 64	c't 10/15, S. 94	c't 1/15, S. 128	c't 22/13, S. 114	c't 1/15, S. 128	c't 1/15, S. 58
Straßenpreis	ab 600 €	ab 700 €	ab 800 €	ca. 350 €	ca. 300 €	ca. 900 €	ca. 400 €	ca. 600 €	ca. 550 €	ca. 300 €	ca. 450 €	ca. 400 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dr. Klaus Peeck

Mehr fürs Bild

Digitalkameras von kompakt bis Spiegelreflex

Flexible Systemkamera, wasserdichte Kompakte oder doch eine ausgewachsene Spiegelreflex: Für die Urlaubsreise oder die Foto-Erinnerung ans Familienfest sollte es etwas mehr sein als die Smartphone-Knipse.

Wer über eine neue Digicam nachdenkt, stellt sich als erstes die Frage, ob das Smartphone nicht ausreicht. Tatsächlich kann man mit aktuellen Smartphones heute bereits in vielen Situationen bestehen – zumindest unter guten Lichtbedingungen.

Wenn allerdings der wolkenverhangene Abendhimmel und anspruchsvolle Objekte in der Ferne die Kamera herausfordern, werden die Unterschiede offensichtlich: Die Sensoren in den meisten Smartphones sind zu klein und die winzigen Pixel zu wenig lichtempfindlich. Unter kritischen Lichtbedingungen muss dann die interne Elektronik ran, was unübersehbares Bildrauschen nach sich zieht. Außerdem halten einfache Smartphones nur wenige Einstellungen bereit, mit denen man auf schwierige Umgebungsbedingungen oder anspruchsvolle Motive reagieren könnte. Auch dass man die Kamera ausschließlich per Touchscreen steuern kann, nervt zuweilen.

Das neben Lichtempfindlichkeit und Sensorgröße größte Manko der Smartphones ist indes das fehlende Zoomobjektiv. Nur Modelle mit höherer Sensorauflösung können zoomen, indem sie Bildausschnitte vergrößert – in dann reduzierter Auflösung – darstellen. Die Smartphones mit echter Zoomoptik wie Samsungs Galaxy K Zoom konnten sich nicht wirklich durchsetzen. Und der angebotene digitale Zoom, bei dem lediglich interpoliert wird, taugt nicht, um entfernte Objekte heranzuholen. Er führt zu massiven Qualitätseinbußen mit verwaschenen Bildern.

Wer in allen Lebenslagen gute Bilder machen will, ist also nach wie vor auf eine richtige Kamera angewiesen. Wir haben einen genaueren Blick auf die relevantesten Neuerscheinungen der letzten Monate geworfen: Von den Einsteigermodellen über wetterfeste und tauchfähige Geräte, kompakte und voluminösere Superzoom-Kameras, die Edelkompakten und spiegellose Systemkameras bis hin zu Spiegelreflexmodellen. Die Tabellen auf Seite 130 listen exemplarisch die technischen Eckdaten einiger Kameras aus den verschiedenen Klassen auf.

Bei etlichen Neuerscheinungen handelt es sich um Modellpflege innerhalb bestehender Kameraserien. Für die Kaufentscheidung lohnt deshalb auch ein vergleichender Blick auf die Geräte der Vorsaison. Besondere Vorsicht ist hier allerdings bei der Suchertechnik geboten: Einige Hersteller haben die Auflösung ihrer elektronischen Sucher zuletzt mal eben verdoppelt oder gar vervielfacht – das macht die Vorgängermodelle dann weitestgehend obsolet. Bei der Bildgestaltung ist kaum etwas unangenehmer und hinderlicher als grobpixelige Sucherbilder – speziell im hellen Sonnenlicht, wenn auf den Kameradisplays schon lange nichts mehr zu erkennen ist.

© Copyright by Heise Medien

Handy-Alternativen

Kompaktkameras mit mindestens 5-fach-Zoom-Optiken stellen gegenüber Smartphones eine interessante Alternative dar. Und sie sind gar nicht mal teuer. So gibt es die **Nikon Coolpix L31** schon für 70 Euro, die **Canon Ixus 165** markiert hier mit rund 130 Euro das obere Ende. Allerdings ist bei den kompakten Digicams derzeit ein rigoroser Sparkurs angesagt: Kamera-Displays mit nur 2,7 Zoll in der Diagonale und mageren 230 000 Pixeln Auflösung können mit aktuellen Smartphones nicht mithalten.

Auch bei den Sensoren wird gespart – leider nicht bei der Auflösung: Alle einfachen Modelle nutzen langsame CCD-Technik, die die Videoaufzeichnung auf 30 fps in 720p beschneidet; außerdem speichern sie überwiegend mit der ineffizienten MJPEG-Kompression. Das gilt auch für die **Nikon Coolpix S3700**, das „Spitzenmodell" im Einstiegssegment des Herstellers. Die Kamera löst 20 Megapixel auf und zoomt immerhin 8-fach. Die abgespeckten Schwestermodelle **Nikon Coolpix S2900** und **Canon Ixus 160** gibt es bereits für unter 100 Euro. Beiden fehlt allerdings trotz 5- und 8-fach-Zoomoptiken der Bildstabilisator. Mit ihnen bekommt man schnell ein Gefühl dafür, was es heißt, am falschen Ende gespart zu haben.

Wer auf Reisen oder beim Sport eine besonders robuste Kamera benötigt, sollte nach wetterfesten Modellen Ausschau halten. Sowohl beim Outdoor- als auch beim Unterwasser-Einsatz sind große, griffige Bedienelemente hilfreich. Da jedes Öffnen des versiegelten Gehäuses die Wasserdichtigkeit gefährdet, sollte man auf möglichst lange Akkulaufzeiten und ein WLAN-Modul für den Datentransfer achten. Eine drahtlose Fernsteuerung erweitert die gestalterischen Möglichkeiten erheblich.

Wer sich für eine tauchfeste Kompaktkamera interessiert, muss neben der benötigten Tauchtiefe auch den Objektiv-Weitwinkel im Auge behalten: Unter Wasser verdichtet sich die Perspektive, Objekte rücken enger zusammen. Auch eine lichtstarke Optik ist wegen der beim Tauchgang schnell schlechten Lichtverhältnisse vorteilhaft, ebenso der Bildstabilisator.

Die **Nikon Coolpix AW130** im druckfesten Gehäuse erlaubt eine Tauchtiefe von 30 Metern – mit Abstand der Rekord bei den tauchfähigen Kompakten und nah an der Tiefenleistung gängiger teurer Tauchgehäuse. Die sturz- und frostresistente Nachfolgerin der AW120 nutzt einen 16-MP-CMOS-Sensor, stabilisierten 5-fach-Zoom ab 24 mm KB-Brennweite und ein fein auflösendes 3-Zoll-Display. Ein NFC- und ein WLAN-Modul einschließlich Kamera-Fernsteuerung sind ebenso vorhanden wie ein GPS/GLONASS-Modul. Das alles gibt es derzeit für rund 300 Euro.

Unter den übrigen wasserdichten Modellen sticht die **Ricoh WG 30W** mit ihrem verbesserten Sensor in schneller CMOS- statt CCD-Technik hervor. Sie unterstützt jetzt Full-HD-Videos mit 30 fps. Das weitwinkelschwache, wenig lichtstarke und unstabilisierte Objektiv wurde belassen, ebenso das mit 230 000 Pixeln nur grob auflösende Display. Sechs LEDs um das Objektiv herum sollen für eine gute Ausleuchtung von Makroaufnahmen sorgen.

Die **Ricoh WG 5 GPS** ist mit 280 Euro nur 30 Euro teurer, kommt dafür aber mit Bildstabilisierung, doppelter Pixelzahl auf dem Display und erheblich lichtstärkerem f/2.0 – 4.9-Objektiv daher – zwar nur mit 4-fach-Zoom, aber schon ab 25 mm Weitwinkel.

Noch näher dran

Manchmal möchte man einem Motiv dicht auf die Pelle rücken, kann das aber nicht – dann müssen starke Zoom-Objektive her. Höherwertige Kompaktkameras mit Superzoom kombinieren umfangreiche Funktionsausstattung und feine Konfigurierbarkeit mit Zoomfaktoren bis 30-fach. Damit geben sie dem Fotoamateur deutlich mehr Gestaltungsspielraum als eine Standardknipse, sind aber immer noch Jackentaschen-tauglich.

Um das Ergebnis beim Fotoshooting sofort begutachten zu können, benötigt man ein möglichst hoch auflösendes Display. In heller Fotoumgebung bietet dagegen ein eingebauter Kamerasucher entscheidende Vorteile gegenüber dem Bildschirm. Für Aufnahmen in der Abenddämmerung oder in schummrigen Partykellern braucht man eine hohe Lichtempfindlichkeit beziehungsweise große Sensorpixel. Üblich sind bei den Superzoom-Kameras derzeit aber nur Sensoren im 1/2,3-Zoll-Format.

Erfreulicherweise scheint hier wenigstens der Megapixelwahn langsam nachzulassen – selbst Sony belässt es bei seinen neuen kompakten Superzoom-Modellen bei 18 Megapixeln. Das ist für einen 1/2,3"-Sensor zwar immer noch zu viel und liefert schon ab mäßig angehobenen ISO-Stufen matschig rauschkompensierte Bilder. Es geht aber noch schlimmer, etwa bei einigen neuen Ixus- und PowerShot-Modellen von Canon, die auf 20 MP überzüchtet wurden.

Das gilt leider auch für die kompakte **Canon PowerShot SX710HS**. Sie imponiert mit 30-fach-Zoom von 25 bis 750 KB-mm und ist mit einem hoch auflösenden, aber fest verbauten 3-Zoll-Display ausgestattet. Mit gut 300 Euro markiert sie den Einstieg in das obere Mittelfeld der Superzoomkameras. Drei weitere 30-fach-Zoom-Modelle nebst

Ricoh WG 5 GPS: Wer beim Tauchgang Fotos schießen möchte, braucht eine Bildstabilisierung und eine möglichst weitwinklige, lichtstarke Optik.

© Copyright by Heise Medien

Panasonic reduzierte die Pixeldichte im 1/2,3-Zoll-Sensor der kompakten Superzoomkamera Lumix DMC-TZ71 auf 12 Megapixel – rauscharme Bilder sind der Lohn.

abgespeckten Schwestermodellen ergänzen seit Anfang 2015 das Angebot.

Die **Nikon Coolpix S9900** als Nachfolgerin der S9600 möchte vor allem mit ihrem dreh- und schwenkbaren Display punkten, hat jetzt NFC an Bord und zeichnet Full-HD-Videos in 60p auf. **Sony Cyber-shot DSC-HX90V** und **Panasonic Lumix DMC-TZ71** haben dagegen kleine, aber passabel auflösende elektronische Sucher.

Dabei hat sich Panasonic bei seiner TZ61-Nachfolgerin zu einem radikalen Schnitt entschlossen: Die Auflösung des 1/2,3-Zoll-Sensors wurde um satte 6 Megapixel auf lockere 12 MP reduziert. Kaum geschehen, bescheinigten Tests der Neuen auch schon die erwartete, erheblich bessere Rauscharmut bei ausreichender Auflösung für Fotoprints bis DIN A3. Mit Multifunktions-Objektivring, WLAN- und NFC-Kommunikation und HDR- sowie Raw-Aufnahme bei 10 fps kann die TZ71 auch sonst überzeugen. Schade, dass bei dem 390-Euro-Modell das Display fest verbaut und die GPS-Funktion weggefallen ist.

Beides bietet die **Sony HX90V** für etwa 60 Euro mehr. Ihr Display ist vertikal bis 180° in die Selfie-Position schwenkbar, allerdings löst ihr kleiner OLED-Sucher, dessen Okular nach dem Ausklappen noch manuell nach hinten herausgezogen werden muss, mit 638 400 Pixeln nur fast halb so hoch auf wie der der Panasonic. Die etwas fummelige Sucherkonstruktion erlaubt der HX90 dafür ein signifikant kompakteres Gehäuse – obwohl auch sie einen Objektivring für den 30-fach-Zoom von 25 bis 750 KB-mm als zusätzliches Bedienelement bereitstellt.

Wer sich mit einem 24-fach-Zoom bis 600 mm Telebrennweite bescheiden kann, dafür aber 150 Euro sparen möchte, den könnte die **Olympus Stylus SH-2** interessieren. Mit 16 Megapixel ist sie zwischen Panasonics TZ71 und den HX90-Modellen von Sony angesiedelt. Sie hat als einzige ein Touch-Display, das allerdings fest verbaut ist und mit 460 000 Pixel nur halb so fein auflöst; ein elektronischer Sucher fehlt ihr. Dafür liefert sie rasante 12-fps-Bildserien und kann jetzt im Raw-Format fotografieren.

Die SH-2 besitzt die bei allen drei vorgenannten Kameras eingesetzte 5-Achsen-Bildstabilisierung sowie Olympus' besondere Nachtaufnahme-Funktionen: Die „Live-Bildentwicklung" auf dem Kameradisplay hilft bei Langzeitaufnahmen oder Mehrfachbelichtungen auch mit Hintergrund-Kompensation gegen Überstrahlungen. Die SH-2 steckt weiterhin im edlen Retrolook-Gehäuse einer geschrumpften Olympus PEN.

SLR-Feeling

Superzoom-Modelle im SLR-ähnlichen Format sind keine kompakten Kameras für den kleinen unbeschwerten Fotospaß zwischendurch. Sie mitzuführen deutet meist auf ein ernsthafteres Fotoanliegen hin – und damit auch auf höhere Ansprüche an die Bildkomposition und -kontrolle. Das ist bei Bridge-Modellen ohne elektronischen Sucher insbesondere bei hellem Umgebungslicht kaum möglich. Auch wenn Einstandspreise um 200 Euro locken, sollte man hier nicht am falschen Ende sparen.

Die mehr oder minder ausgeprägten Akkufach-Handgriffe und die großen Objektivtuben der Bridge-Kameras bieten deutlich mehr Handauflagefläche mit viel stabilerer Haltung als bei den kleinen flachen Superzoom-Modellen. Die Gehäuse erlauben wahrlich große Zoomfaktoren: Derzeitige Königin ist die **Nikon Coolpix P900** mit einem sagenhaften 83-fach-Zoom von 24 bis 2000 mm KB-Brennweite. Ihr Objektiv ist in der Weitwinkelstellung mit f/2.8 noch einigermaßen lichtstark. Der elektronische Sucher und das dreh- und schwenkbare, aber touchfreie Display zeigen jeweils 921 000 Bildpunkte. Mit 530 Euro liegt sie preislich bei den Einsteiger-System- und SLR-Kameras, wo es aber keine derart starken Zoomobjektive gibt.

Wer nicht das letzte Quäntchen Telebrennweite herauskitzeln muss und sich mit 1365 mm bescheiden kann, für den ist die **Canon PowerShot SX60HS** eine Alternative. Sie geht im Weitwinkel noch weiter auf 21 mm herunter, ist dabei mit f/3.4 aber lichtschwächer. Zusätzlich zum integrierten Aufklappblitz besitzt sie sogar einen System-Blitzschuh für externe Blitzgeräte. Die Ausstattung mit elektronischem Sucher und Display mit zwei Freiheitsgraden entspricht der Coolpix P900, auch die WLAN/NFC-Kombi ist mit an Bord. Aktuell kostet die SX60HS 380 Euro.

Mit ihrem 50-fach-Zoom von 24 bis 1200 mm und 920-K-Sucher passt die 320 Euro teure **Fujifilm FinePix S9900W** gut in die Superzoomer-Riege. Gegenüber der Vorgängerin S9400W soll sie schneller fokussieren, glänzt mit einer Serienbildrate von 10 fps und kann jetzt Full-HD-Videos in 60p aufzeichnen. Das recht magere 460 000-Pixel-Display wurde leider nicht aufgewertet, zur Stromversorgung dienen wie gehabt vier Mignonzellen. Wer den Preis um weitere 50 Euro drücken möchte und dabei auf WLAN inklusive Kamera-Fernbedienung verzichten

Nikons Coolpix P900 legt bei den SLR-ähnlichen Superzoom-Modellen die Messlatte hoch: 83-fach-Zoom von 24 bis 2000 mm KB-Brennweite, dreh- und schwenkbares Display, elektronischer Sucher.

© Copyright by Heise Medien

Sonys Alpha-7-Systemkameras haben den Kameramarkt – einschließlich SLR-Szene – ordentlich aufgemischt. Die modellgepflegte 7 II punktet vor allem mit besserer Bildstabilisierung.

kann, greift zur ansonsten baugleichen **Fujifilm FinePix S9800**.

Edel und kompakt

Wie gut die Kameras unter schlechten Lichtverhältnissen bestehen, hängt wesentlich von der verfügbaren Sensorfläche und der Anzahl der darauf versammelten Pixel ab. Je geringer die Sensorauflösung bei gleicher Sensorfläche, umso mehr Licht kann jedes Pixel einfangen. Die Sensoren in edlen Kompaktkameras decken mittlerweile fast das gesamte Größenspektrum ab.

Die relevanten Neuerscheinungen starten bei 2/3" – ein Format, dem sich Fujifilm verschrieben hat. Die **Fujifilm X30** und **XQ2** lösen moderate 12 Megapixel auf und nutzen die besondere X-Trans-Farbfilteranordnung auf dem Sensor: Sie ahmen das zufällig verteilte Filmkorn von Fotofilmen nach und verhindern dadurch Moiré-Effekte, die durch das Weglassen des auflösungsmindernden Tiefpassfilters drohen. Die besondere Filterarchitektur liefert mehr Informationen im Farbraster und steigert so die Schärfe der Aufnahmen.

Die X30 richtet sich mit ihren zahlreichen dedizierten Bedienelementen – unter anderem Zoom- und dahinter angebrachter Multifunktionsring sowie Daumen-Einstellrad und mechanisch wählbarer Belichtungskorrektur – an den anspruchsvollen Amateur. Unterstrichen wird dieser Anspruch durch einen TTL-Blitzschuh, den sehr hoch auflösenden 2,3-MP-Sucher und das lichtstarke 4-fach-Zoom.

Die deutlich kompaktere und leichtere XQ2 hat einen 5-fach-Motorzoom, aber keinen Sucher und ein fixes 921-K-Display. Wie die X30 bietet sie einen schnellen Hybrid-AF mit zusätzlichen Phasen-AF-Detektoren auf dem CMOS-Sensor. Auch die allgemeine Geschwindigkeit soll auf dem Niveau der größeren Schwester sein, mit kurzer Einschalt- und Bildfolgezeit und einer Serienbildrate von 12 fps. Mit 380 Euro kostet sie derzeit etwa 100 Euro weniger als die X30.

Die **Canon PowerShot G7 X** kommt mit 1-Zoll-Sensor und setzt vor allem auf kompakte Abmessungen. Sie wartet mit einem lichtstarken 4,2-fach-Zoom mit f/1.8 bis 2.8 auf und wendet sich mit dem bis 180° aufklappbaren, hoch auflösenden Touch-Display auch an die Selfie-Fraktion. Ein Multifunktions-Ring um das Objektiv, das Einstellrad auf der Rückseite sowie Räder für die mechanische Modus- und Belichtungskorrektur auf der Kameraoberseite kommen eher dem konventionellen Fotobedarf entgegen. Angesichts der Kompaktheit fand ein Systemblitzschuh keinen Platz mehr auf dem Gehäusedach und ein Sucher fehlt ebenfalls. Für rund 500 Euro wechselt die G7 X derzeit die Tresenseite im Fotoladen.

Die **Panasonic Lumix DMC-LX100** bedient die nächstgrößere Sensorklasse: Ihr FourThirds-Sensor ist fast doppelt so groß wie die 1-Zoll-Varianten und im Kompaktkamerasegment ein Novum. Der effektiv 13 Megapixel auflösende Sensor wird im Multiformat-Modus verwendet – er bildet hier unterschiedliche Foto-Seitenverhältnisse voll ab und beschneidet nicht einfach die Bildhöhe. Videoclips dreht die Neue mit 24 fps in 4K. Um angesichts des großen Sensorformats noch einigermaßen kompakte Gehäuseabmessungen anbieten zu können, hat die LX100 nur ein 3-fach-Zoom-Objektiv, das aber lichtstark ausfällt. Trotzdem ist sie größer als etwa die kompakten Panasonic-Systemkameras der GM-Serie. Die Bildanzeige übernimmt wahlweise das fest verbaute 921 000-Pixel-Display oder der mit knapp 2,8 Megapixeln derzeit am höchsten auflösende elektronische Sucher im Kompaktkameramarkt. Hohe Ansprüche an die Bedienung erfüllt die LX100 mit einem Blenden- und einem elektrischen Fokusring um das Objektiv, zwei Einstellrädern für Belichtungszeit und -korrektur auf dem Gehäusedach sowie mit der 4-Wege-Wippe inklusive Einstellring auf der Rückseite. Die LX100 besitzt kein integriertes Blitzmodul, ein kleiner Aufsteckblitz für den TTL-Schuh wird aber mitgeliefert – für aktuell etwa 700 Euro inklusive Kamera.

Dasselbe hochwertige Bedienkonzept mit mechanischen Reglern für Blende, Zeit und Belichtungskorrektur bietet auch die **Fujifilm X100T**. Sie löst die X100S aus dem Jahr 2013 ab und ist derzeit die Neuerscheinung mit dem größten Sensor: Er hat APS-C-Format mit 16 Megapixeln und dem speziellen X-Trans-Farbfilterraster. Mit ihrem fixen und unstabilisierten 35-mm-Objektiv (auf Basis des Kleinbild-Formats) mit f/2.0 und dem einzigartigen Hybridsucher stellt sie eine Spezialität am Kameramarkt dar. Der Hybridsucher erlaubt es, die Informationen des elektronischen Suchers via Prisma in das optische Sucherbild einzublenden oder wahlweise komplett elektronisch mit 2,3 Millionen Bildpunkten anzuzeigen.

Gegenüber der Vorgängerin hat der Hersteller eine Messsucher-Simulation zur manuellen Fokussierung ergänzt. Bei ihr blendet die Kamera einen Bildausschnitt elektronisch in das Sucherbild ein – hat man die beiden Teilbilder durch manuelles Fokussieren in Deckung gebracht, ist die optimale Schärfeebene erreicht. Die X100T kommt nun unter anderem mit einem WLAN-Modul inklusive Kamera-Fernsteuerung und einem bis auf 1/32 000 s verkürzten elektronischen Verschluss; die Blendensteuerung über den Einstellring ist nun in 1/3-Stufen möglich. Den ganzen Luxus lässt sich Fujifilm mit stolzen 1200 Euro bezahlen.

Systemkameras

Für weniger als die Hälfte des Geldes gelingt auch schon der Einstieg in die Systemkamera-Welt – in Gestalt der **Fujifilm X-A2**, einer 16-MP-Kamera mit APS-C-Sensor, aber ohne X-Trans-Filtertechnik. Für 500 Euro ist auch

Edle Kompaktkameras bieten zahlreiche Einstellmöglichkeiten über diverse Bedienelemente; der 2/3"-Sensor in der Fujifilm X30 löst moderate 12 Megapixel auf und kommt dank X-Trans-Technik Moiré-arm ohne auflösungsmindernden Tiefpassfilter aus.

© Copyright by Heise Medien

Spiegellose Systemkameras wie die Olympus OM-D E-M5 Mark II im wetterfesten Retrolook mit griffigem Akkufachwulst wollen den SLRs das Wasser abgraben.

gleich ein einfaches Objektiv mit 24 bis 75 mm dabei. Einen Sucher besitzt die X-A2 nicht, aber ein bis in Selfie-Position aufklappbares, hoch auflösendes Display. Dieses hat sie der Vorgängerin X-A1 ebenso voraus wie eine schnellere Funktionsweise und verschiedene neue Fokus-Modi – unter anderem mit Eye Detection, also Erkennung von und Scharfstellung auf Augenpartien in den Fotoszenen.

Mit einer Systemkamera bewahrt man sich die Möglichkeit zum Objektivwechsel und hat ähnliche umfangreiche Einstellmöglichkeiten wie bei den edlen Kompakten. Der Autofokus liegt üblicherweise auf SLR-Niveau, die Sensoren reichen in der Mehrzahl von FourThirds bis Vollformat. Die von Fujifilm genutzten 16 Megapixel im APS-C-Format sind heutzutage eine überaus konservative Sensordichte, die aber unbestreitbare Vorteile beim Rauschverhalten durch größere einzelne Sensorelemente besitzt.

Die meisten Hersteller haben hier mittlerweile jegliche Zurückhaltung fahren lassen. Es gibt von Samsung jetzt sogar APS-C-Modelle mit 28 Megapixeln – zum Beispiel die kompakte **Samsung NX500**, die mit einem Hybrid-AF mit zusätzlichen Phasendetektoren auf dem CMOS-Sensor arbeitet. Sie kommt im Set mit einem Kit-Objektiv ab 24 mm KB-Brennweite und das Klappdisplay ist natürlich Selfie-fähig – wer möchte, kann sich damit sogar in 4K-Videoclips mit 24 fps selbst verewigen. Einen Sucher hat die NX500 allerdings nicht, auch nicht als Sonderzubehör, und der mitgelieferte Miniblitz muss extra angeschlossen werden. Dafür wird die Bedienung durch zwei Einstellräder für Daumen und Zeigefinger erleichtert. Ab 730 Euro ist das Set zu haben.

Wer bei den Systemkameras auf Höchstleistung aus ist, kann derzeit gleich bei Samsung bleiben. Die **Samsung NX1** hat denselben 28-MP-APS-C-Sensor, aber eine enorme Serienbildrate von 15 fps. Das großzügigere SLR-Layout bietet Platz für einen hoch auflösenden elektronischen Sucher mit 2,4 Megapixeln und für ein extra Status-LC-Display auf der Kameraschulter – im Systemkamerasegment ganz ungewöhnlich. Konventioneller ist dagegen das vertikal schwenkbare Touch-Display. Die robuste Kamera im wetterfesten Magnesium-Gehäuse erreicht Belichtungszeiten bis 1/8000 Sekunde, filmt auch in 4K und kann nicht nur per USB 3.0 und WLAN, sondern auch via Bluetooth Kontakt mit anderen Geräten aufnehmen. So viel Leistung hat ihren Preis: 1500 Euro allein für den Body veranschlagt Samsung für die NX1.

Fürs gleiche Geld gibt es auch schon Kleinbild- respektive Vollformat mit 24-Megapixel-Auflösung, nämlich in Gestalt der **Sony Alpha 7 II**. Das ist die modellgepflegte Version der Alpha 7, mit der die Japaner vorletztes Jahr den Kameramarkt einschließlich der SLR-Szene aufgemischt haben – genauer gesagt mit deren Schwester mit R-Label, der Version mit 36 Megapixeln und ohne Tiefpassfilter. Die neue 7er profitiert vor allem von der neu integrierten Bildstabilisierung mit jetzt 5-achsig auslenkbarem Sensor. Auch die Fokusgeschwindigkeit wurde verbessert und das Gehäusedesign einschließlich verstärktem E-Mount-Bajonett. Eigner der ersten Generation hatten über Spiel in der Objektivverbindung geklagt, wenn sie schwerere Objektive an die kleine Kamera geflanscht hatten. Der aktuelle Preis von 1550 Euro versteht sich nur für das Gehäuse.

Für dieses Geld bekommt man bei der **Olympus OM-D E-M5 Mark II** noch ein Objektiv dazu; deren Body kostet „nur“ 1100 Euro. Die Nachfolgerin der drei Jahre alten E-M5 mit dem sperrigen Namen kommt jetzt zwecks Auflösungs-Erhöhung ohne Tiefpass-Filter, dafür aber mit fein auflösendem 2,4-MP-Sucher. Ihr Touch-Display hat jetzt zwei Freiheitsgrade, sie hat einen leiseren Verschluss und ein frostsicheres Gehäuse im SLR-Retro-Look mit griffigem Akkufachwulst. Außerdem hat auch Olympus den 5-Achsen-Sensorshift integriert: Er dient nicht nur der Bildstabilisierung, sondern kann durch einen Kunstgriff auch die Fotoauflösung anheben. Hierzu schießt die Kamera automatisch acht Serienbilder und verschiebt dabei den Bildsensor jeweils um ein halbes Pixel. Das zusammengerechnete Ergebnis soll dann einer 40-MP-Aufnahme entsprechen – das ist das Zweieinhalbfache der physischen 16-MP-Auflösung des eingebauten FourThirds-Sensors.

Spiegelreflexkameras

Die Technik des Sensorversatzes nutzt auch Pentax alias Ricoh in einigen seiner Spiegelreflexkameras, etwa bei der **Pentax K-3 II**. Das 24-MP-APS-C-Modell im robusten wetterfesten Magnesium-Gehäuse wartet gegen-

Die fünfachsige Lagerung des Sensors dient der Bildstabilisierung; Olympus kann damit über einen Pixelshift auch die Fotoauflösung erhöhen.

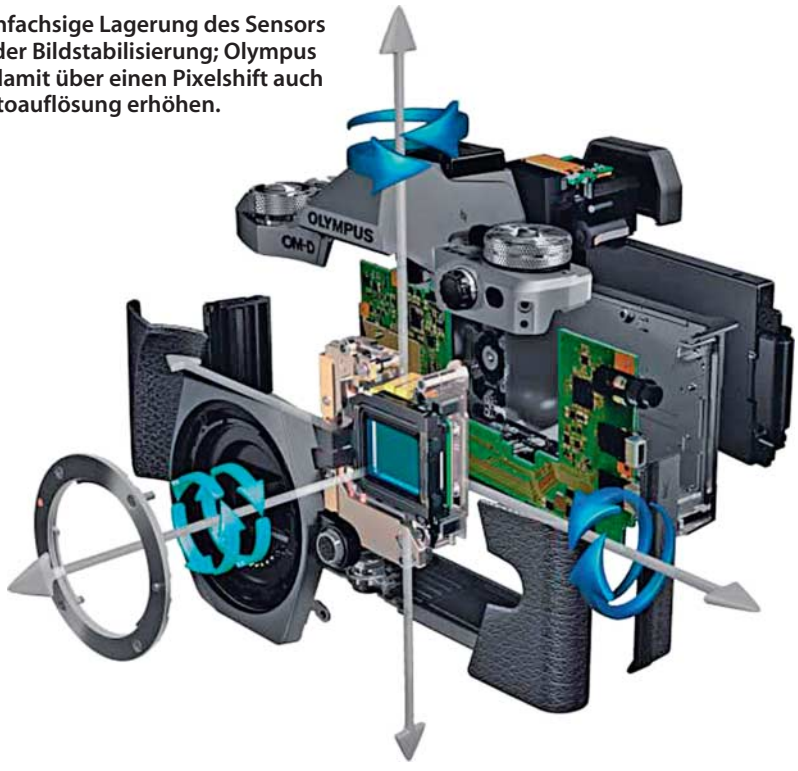


Bild: Olympus

© Copyright by Heise Medien

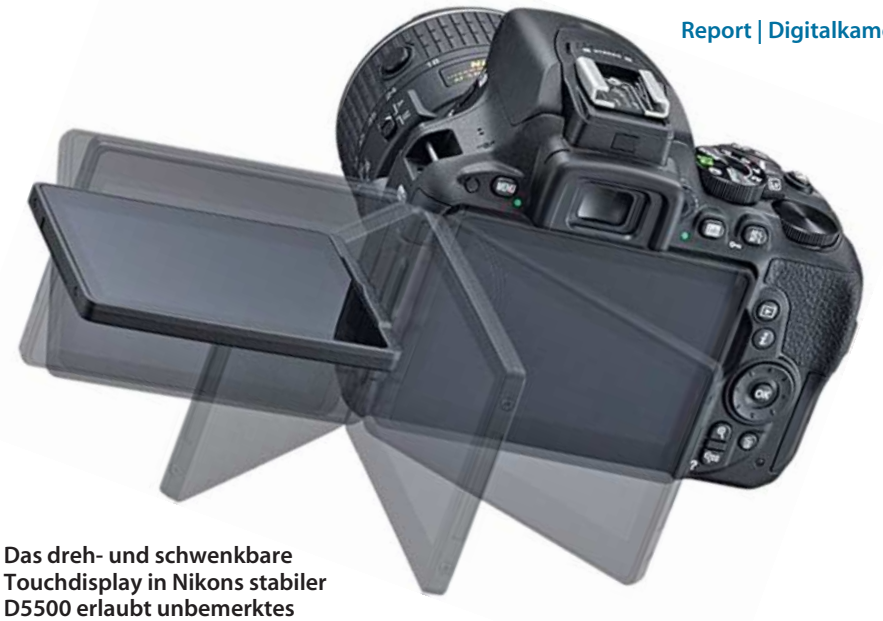
über der Vorversion mit schnellerem Autofokus und GPS-Fähigkeit auf. Das neue Bildstabilisierungsmodul kann Mehrfachbelichtungen mit Sensorversatz anfertigen und diese fusionieren. Pentax nutzt den Versatz allerdings nicht zur Erhöhung der Bildgröße, sondern um damit die Bildschärfe zu verbessern und das Bildrauschen zu reduzieren. Wegen der nötigen Bildserien eignet sich die Technik wie bei der Olympus eher für statische Bildmotive, da ansonsten Geisterbilder drohen.

In einem weiteren Modus kann die Sensoreinheit mehrstufig in Mikroschwingungen versetzt werden, um etwaige Moirés durch die tiefpassfilterfreie Sensorauslegung zu kompensieren. Die K-3-Nachfolgerin behält ansonsten den hochwertigen Pentaprisma-Sucher mit 100 Prozent Bildfeldabdeckung und bietet eine hohe Serienbildrate von 8,3 fps über 23 Raw-Aufnahmen hinweg; das aufklappbare Blitzmodul wurde wegrationalisiert. Der empfohlene Verkaufspreis der ab Juni lieferbaren Kamera liegt bei knapp 1000 Euro nur für das Gehäuse.

Auf 24 Megapixel setzt auch das Gros der übrigen neuen SLR-Modelle, allesamt Weiterentwicklungen innerhalb der bekannten Kameraserien. Der APS-C-Sensor in der **Nikon D5500** kommt dabei ohne Tiefpassfilter aus. Die D5300-Nachfolgerin steckt in einem neuen Monocoque-Gehäuse. Weil das in sich so stabil ist, konnte der Hersteller auf ein extra Chassis verzichten und gleich noch den Handgriff stärker ausprägen. Dafür ging das bisher verbaute GPS-Modul verloren. Das 3,2-Zoll-Touch-Display ist hoch auflösend sowie dreh- und schwenkbar. Videoaufnahmen sind in Full HD mit 60 fps möglich.

Canon gibt sich im gehobenen Einsteigerbereich konservativer und belässt es bei seiner neuen **Canon EOS 760D** bei der ebenso moiré-, wie leicht auflösungsmindernden Filterschicht vor dem CMOS-Sensor. Gegenüber der Vorgängerin 700D löst der Sensor mit 24 MP um sechs Megapixel höher auf und integriert weiterhin Phasen-AF-Elemente für die schnelle Fokussierung im LiveView-Modus. Im Sucherbetrieb nutzt die Kamera 19 dedizierte AF-Phasensensoren, die alle als Kreuzsensoren ausgelegt sind. WLAN einschließlich Kamera-Fernbedienung und NFC sind auch mit an Bord. Neu sind die Anleihen des Bedienkonzepts bei den höherklassigen EOS-Modellen. So findet sich auf der Oberseite der Kamera jetzt ein extra Daten-LCD, dafür wanderte das zentrale Funktionswahlrad nach links. Auf der Rückseite sitzt an Stelle der 4-Wege-Tasten eine Wippe mit eingelassenem Einstellring. Das konventionelle Layout der Einsteiger-EOS-Modelle ist ebenfalls noch zu haben, in Gestalt des ansonsten baugleichen Schwestermodells **EOS 750D**.

Der Hersteller sichert sich auch einen neuen Auflösungsrekord: Das neue Kleinbild-Topmodell **Canon EOS 5 Ds** liefert eindrucksvolle 50 Megapixel. Es dringt damit in Mittelformat-Sphären vor und verschafft sich zur nächstplatzierten **Nikon D810** einen komfortablen Vorsprung von 14 Megapixeln. Die übrigen Eckdaten der EOS 5 DS entsprechen dem, was man von einem Oberklassemodell erwartet: wetterfestes Magnesiumgehäuse, schnelle Doppel-CPU für 5-fps-Bildserien über 14 Raw-Aufnahmen hinweg, USB-3.0-Schnittstelle und Speicherkarten-Doppelslot, einer davon sogar für CF-Karten. Wer das Wagnis einer Kamera ohne Tiefpassfilter auf sich nehmen will, greift zur R-Version **EOS 5 Ds R** mit Tiefpassfilter-Aufhebung. Sie ist mit 3700 Euro noch 200 Euro teurer als die normale 5 Ds.



Das dreh- und schwenkbare Touchdisplay in Nikons stabiler D5500 erlaubt unbemerktes Fotografieren – und Selfies.

Zum Glück gibt es im heiß umkämpften SLR-Markt auch deutlich günstigere Modelle: Bereits in der Preisklasse ab 550 Euro bekommt der anspruchsvolle Amateur hier teilweise mehr für sein Geld als bei vergleichbaren Systemkameras. Wie bei diesen lässt sich manchmal Altequipment wie etwa Objektive weiternutzen – üblicherweise aber nur, wenn man beim selben Hersteller bleibt. Auch davon sollte man die Kaufentscheidung abhängig machen.

Der Profi findet im SLR-Segment extrem robuste Gehäuse, die ab dem gehobenen Preisbereich auch wetterfest sind und für die es jede Menge Zubehör gibt. Die auf hohe Auslösezahl getrimmten Kameraverschlüsse empfehlen die SLRs nicht nur für Sportfotografen. Und wenn im harten Dauereinsatz mal etwas kaputt geht, zeigt sich der Kundendienst der Hersteller womöglich eher einsichtig als bei billigen Kompaktkameras.

Fazit

Draufhalten und abdrücken klappt gut mit dem Smartphone. Wer Motive heranholen will und häufig unter schlechten Lichtbedingungen fotografiert, braucht eine ausgewachsene Kamera. Für den universellen Einsatz im Urlaub empfehlen sich die kompakten Digicams. Geräte mit Superzoom erweitern die gestalterischen Möglichkeiten, sind dabei gerade noch portabel und eignen sich auch als kompakte Videokamera.

Wer höhere Ansprüche an die Bildgüte stellt, greift zur Edel-Kompakten mit großem Sensor. Diese nutzen lichtstarke Objektive mit verzeichnungsarmer Optik, die auch bei Offenblende gute Ergebnisse liefert. Zu den anspruchsvollen Kompakten mit hochwertiger Ausstattung zählt beispielsweise die Panasonic Lumix DMC-LX100 mit FourThirds-Sensor, extrem hoch auflösendem elektronischem Sucher und 4K-Videoaufnahme.

Superzoom-Modelle im SLR-Format erweitern die gestalterischen Spielräume immens – einen neuen Rekord stellt derzeit Nikon mit seiner Coolpix P900 auf, mit einem 83-fach-Zoom bis zu beeindruckenden 2000 mm KB-Brennweite. Damit eignet sich die Bridge-Kamera auch für die gelegentliche Tierfotografie. Riesige Sensoren findet man in diesen Modellen allerdings nicht, denn die würden die Kosten für das dann nötige Objektivformat in exorbitante Höhen treiben.

Die Leistung der spiegellosen Systemkameras steigt gleichzeitig und die Probleme mit der Fokusgeschwindigkeit sind ebenso überwunden wie die Nachteile bei der Suchergüte: Die modernsten elektronischen Suchertypen lösen bis zu 2,8 Megapixel auf und punkten dabei noch mit sofortiger Bildkontrolle und umfangreichen Dateneinblendungen. Damit knabbern sie kräftig an dem bis vor kurzem noch von SLRs besetzten Terrain. Samsung hat mit seiner NX1 gerade eine Systemkamera auf den Markt gebracht, die mit 28 Megapixeln die bisherigen Auflösungsrekorde für APS-C-Sensoren bricht und mit 15 Serienbildern pro Sekunde selbst Top-SLRs alt aussehen lässt.

Dabei mag die Spiegelreflextechnik zwar alt sein, aber tot ist sie noch lange nicht. Zumal es auch hier neue Rekorde zu vermelden gibt – etwa mit der Canon EOS 5Ds, die auf ihrem Kleinbild-Sensor satte 50 Megapixel unterbringt und damit in Mittelformat-Gefilde vordringt. Außerdem haben die großen SLR-Hersteller über Jahrzehnte breite Zubehör-Portfolios aufgebaut. Bei der jungen Systemkameraklasse ist das erst ziemlich rudimentär ausgeprägt – auch wenn Olympus und Panasonic im FourThirds-System hier recht zügig aufschließen. Für Fotografen, die auf ein sehr differenziertes Objektiv-Angebot oder auf Spezial-Linsen angewiesen sind, führt derzeit immer noch kein Weg an den SLRs vorbei. (uk@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Gerätedaten Kompaktkameras

Hersteller/Modell	Nikon Coolpix AW130	Ricoh WG 30W	Olympus Stylus SH-2	Panasonic Lumix DMC-TZ71
Kameratyp	ultrakompakt wasserdicht	ultrakompakt wasserdicht	Superzoom kompakt	Superzoom kompakt
Technische Daten				
Sensor [Typ, Pixel][1] / -Format	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3"	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3"	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3"	CMOS, 12 Mio / 1/2,3"
größte Blende / Zoomfaktor, Brennw. [KB]	f/2.8–4.9 / 5×, 24–120 mm	f/3.5–5.5 / 5×, 28–140 mm	f/3.0–6.9 / 24×, 25–600 mm	f/3.5–6.3 / 30×, 24–720 mm
Nahgrenze / mech. Bildstabilisierung	1 cm / ✓ (Objektiv)	1 cm / –	3 cm / ✓ (Sensor)	3 cm / ✓ (Objektiv)
Verschlusszeiten [s] / ISO-Stufen	4–1/4000 / Auto, 125–6400	4–1/4000 / Auto, 125–6400	30–1/2000 / Auto, 125–6400	30–1/2000 / Auto, 80–6400
Belichtungsmodi[2] / Serienbildrate	Auto, SZ / 7 fps	Auto, P, SZ / 5 fps	intell. Auto, P, M, 14 SZ / 11,5 fps	intell. Auto, P, A, S, M, SZ / 10 fps
Kameradisplay / -Freiheitsgrade / Sucher	3,0", 921 000 px / – / –	2,7", 230 000 px / – / –	3,0" touch, 460 000 px / – / –	3,0", 1,0 MP (RGBW) / – / elektron. (1,2 MP)
Blitztechnik / Videoclips	intern / Full HD, 30p	intern / Full HD, 30p	intern / Full HD, 60p	intern / Full HD, 50p
Akkutyp / Schnittstellen[3]	LiIon (3,9 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC	LiIon (3,5 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB)	LiIon (4,9 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB)	LiIon (4,5 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC
Abmessungen (B × H × T) / Gewicht (betriebsbereit)	110 × 66 × 27 mm / ca. 220 g	123 × 62 × 30 mm / ca. 195 g	109 × 63 × 42 mm / ca. 270 g	111 × 65 × 34 mm / ca. 245 g
UVP / Straßenpreis (Mai 2015)	350 € / 300 €	280 € / 250 €	300 € / 300 €	400 € / 390 €
Beschreibung / Besonderheiten (auf Basis der Herstellerangaben)	Tauchtiefe bis 30 Meter ohne Zusatzgehäuse, 2 m sturzfest, frostsicher bis –10° C. Hoch auflösendes Display. GPS/GLONASS/QZSS-Modul mit Track-Aufzeichnung. Integrierte Weltkarte mit Sehenswürdigkeiten-Datenbank. WLAN und NFC. Höhen/Tiefenmesser. Kompassfunktion. Wahlweise Schüttel-/Neige-Bedienung. Relativ schwacher Akku.	Nachfolgerin der WG 20W mit 16-MP-CMOS- statt CCD-Sensor. GPS entfällt. Etwas licht- und WW-schwaches Objektiv. Keine Bildstabilisierung. Nur 230K-Display. Tauchtiefe 12 Meter, 1,5 m sturzfest, 100 kg bruch- sowie frostsicher bis –10 °C. 6 Objektiv-LEDs für Makro-Ausleuchtung. Mikroskop-Modus. Niedrigkapazitiver Akku.	kompakte Superzoom-Kamera im Retro-Style mit 24-fach-Zoom ab 25 mm. Lichtschwache Teleposition. Sensorshift mit 5-Achsen-Stabilisierung. Fixes, mäßig auflösendes Touch-Display. Kein NFC oder GPS. Günstigere Nachfolgerin der SH-1, jetzt mit Raw-Aufnahme und Live Composite für helligkeitsoptimierte Mehrfachbelichtungen.	kompakte Superzoom-Kamera mit Metallgehäuse und 30-fach-Zoom ab 24 mm KB-Brennweite, 5-Achsen-Stabilisierung und mäßiger Lichtstärke. Einstellring an der Objektivbasis. Nur noch12 statt 18 MP für bessere Rauschwerte. GPS entfallen. Hoch auflösendes, festes Display ohne Touch-Bedienung; 1,2-MP-Sucher. Raw-Aufnahme.

[1] BSI = Backside illumination; Belichtung über die Sensor-Rückseite, wo keine „Verdrahtung" die Sensorelemente abschattet, TPF = Tiefpassfilter vor dem Sensor,
P = Programmautomatik, SZ = Szenen-(Motiv-)programme, A = Blendenvorwahl (Aperture), S = Zeitvorwahl (Shutter), M = manuelle Belichtung

Gerätedaten Systemkameras

Hersteller/Modell	Fujifilm X-A2	Samsung NX500	Olympus OM-D E-M5 Mark II	Samsung NX1
Kameratyp	kompakte Systemkamera	kompakte Systemkamera	Systemkamera im SLR-Design	Systemkamera im SLR-Design
Technische Daten				
Sensor [Typ, Pixel][1] / -Format	CMOS, 16 Mio / APS-C (23,6 mm × 15,6 mm)	CMOS (BSI), 28 Mio / APS-C (23,7 mm × 15,6 mm)	LiveMOS ohne TPF, 16 Mio / FourThirds (4/3") (17,3 mm × 13,0 mm)	CMOS (BSI), 28 Mio / APS-C (23,7 mm × 15,6 mm)
Bajonett / Crop-Faktor (vs. Kleinbild)	Fujifilm X-Mount / 1,5×	Samsung NX / 1,5×	Micro FourThirds / 2×	Samsung NX / 1,5×
Verschlusszeiten [s] / Blitz-Synchron-Zeit [s]	bulb, 30–1/4000 / 1/180	bulb, 30–1/6000 / 1/200	bulb, 60–1/8000 / 1/250	bulb, 30–1/8000 / 1/250
Serienbilder / Videoclips	5,6 fps, 10 Aufn. (JPEG+Raw) / Full HD, 30p	9 fps, 5 Aufn. (Raw) / 4K, 24p o. Full HD, 60p	10 fps, 16 Aufn. (Raw) / Full HD, 60p	15 fps, 20 Aufn. (Raw) / 4K, 24p o. Full HD, 60p
AF-Felder / Bildstabilisierung / Blitztechnik	49 Kontrast-AF / ✓ (Objektive) / intern + TTL-Schuh	205 Phasen-AF + 209 Kontrast-AF / ✓ (Objektive) / intern, TTL-Schuh	81 Kontrast-AF / ✓ (Sensor) / TTL-Schuh	205 Phasen-AF + 209 Kontrast-AF / ✓ (Objektive) / intern, TTL-Schuh
Suchertyp / -vergrößerung / -bildfeld	– / – / –	– / – / –	elektron (2,4 MP) / 0,74× / 100 %	OLED (2,4 MP) / 1,04× / 100 %
Kameradisplay / -Freiheitsgrade	3,0", 921 000 px / 1	3,0", 1,0 MP, touch / 1	3,0", 1,0 MP, touch / 2	3,0", 1,0 MP, touch / 1
Funktionswahlräder / Einstellräder / 4-Wege-Wippe	1 / 2 / ✓ (5 Tasten)	1 / 2 / ✓ (5 Tasten)	1 / 2 / ✓ (+ OK-Taste)	2 / 2 / ✓ (mit Drehring)
Akkutyp / Schnittstellen[2]	LiIon (8,7 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ C), WLAN (FB)	LiIon (8,6 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC, Bluetooth	LiIon (8,8 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB)	LiIon (13,3 Wh) / USB 3.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC, Bluetooth
Abmessungen (B × H × T)[3] / Gewicht (betriebsbereit)[3]	117 × 67 × 40 mm / ca. 350 g	120 × 64 × 43 mm / ca. 290 g	124 × 85 × 45 mm / ca. 470 g	139 × 102 × 66 mm / ca. 550 g
UVP / Straßenpreis (Mai 2015)[3]	500 €[4] / 500 €	750[4] € / 730 €	1100 € / 1100 €	1500 € / 1500 €
Beschreibung / Besonderheiten (auf Basis der Herstellerangaben)	Einsteiger-Systemkamera im Kunststoffgehäuse mit 16-MP-Sensor im APS-C-Format. Gegenüber Vorgängerin XA-1 schneller und mit höherer AF-Geschwindigkeit sowie -Varianten, z. B. Eye Detection, 175° aufklappbarem Selfie-Display und neuen Chrome-Farbfiltern. Nur als Kit mit Objektiv XC 16–50mm OIS II oder Tele-Doppelkit lieferbar.	kompakte APS-C-Systemkamera mit 28-MP-Sensor. Hybrid-AF mit Phasen- und Kontrastdetektion. 180° aufklappbares Selfie-Touch-Display. 2 Einstellräder. Schnelle kurze RAW-Bildserien. Kein Sucher. 4K-Videoclips mit 24p (H.265). Objektiv 16–50 mm F3.5–5.6 Power OIS und Aufsteckblitz im Lieferumfang enthalten.	Micro-FourThirds-Systemkamera mit 16-MP-Sensor im wetter- und frostfesten Metallgehäuse mit SLR-Layout. 40-MP-Composite-Aufnahmen durch Sensorversatz. Zahlreiche konfigurierbare Bedienelemente. Schnelle Bildserien. Dreh- und schwenkbares Touch-Display und sehr hoch auflösender elektronischer Sucher. Dreh- und schwenkbarer Aufsteckblitz.	APS-C-Systemkamera im SLR-Layout im wetterfesten Magnesium-Gehäuse. 28-MP-Sensor mit Phasen- und Kontrastdetektions-Hybrid-AF. Sehr schnelle, lange Bildserien. Klappbares Touch-Display und sehr hoch auflösender OLED-Sucher. Extra Daten-LCD auf der Oberseite. 4K-Videoclips mit 24p (H.265). Nur ein SD-Card-Slot. Kräftiger Akku.

[1] BSI = Backside illumination; Belichtung über die Sensor-Rückseite, wo keine „Verdrahtung" die Sensorelemente abschattet. TPF = Tiefpassfilter vor dem Sensor

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

	Sony DSC-HX90V	Canon PowerShot SX60HS	Nikon Coolpix P900	Fujifilm X30	Panasonic DMC-LX100
	Superzoom kompakt	Bridge-Superzoom	Bridge-Superzoom	anspruchsvoll kompakt	anspruchsvoll kompakt
	CMOS (BSI), 18 Mio / 1/2,3"	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3"	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3"	CMOS (BSI) ohne TPF, 12 Mio / 2/3"	CMOS, 12,5 Mio / FourThirds (4/3")
	f/3.5–6.4 / 30×, 24–720 mm	f/3.4–6.5 / 65×, 21–1365 mm	f/2.8–6.5 / 83,3×, 24–2000 mm	f/2.0–2.8 / 4×, 28–112 mm	f/1.7–2.8 / 3,1×, 24–75 mm
	5 cm / ✓ (Objektiv)	0 cm / ✓ (Objektiv)	1 cm / ✓ (Objektiv)	1 cm / ✓ (Objektiv)	3 cm / ✓ (Objektiv)
	30–1/2000 / Auto, 80–12 800	15–1/2000 / Auto, 100–3200	15–1/4000 / Auto, 100–6400	30–1/4000 / Auto, 100–12800	60–1/4000 / Auto, 100–25 600
	intell. Auto, P, A, S, M, SZ / 10 fps	intell. Auto, P, A, S, M, SZ / 6,4 fps	Auto, P, A, S, M, SZ / 7 fps	intell. Auto, P, A, S, M, SZ / 12 fps	intell. Auto, P, A, S, M, SZ / 11 fps
	3,0", 921 000 px / 1 / elektron. (638 400 px)	3,0", 921 000 px / 2 / elektron. (921 000 px)	3,0", 921 000 px (RGBW) / 2 / elektron. (921 000 px)	3,0", 921 000 px / 1 / elektron. (2,3 MP)	3,0", 921 000 px / – / elektron. (2,8 MP)
	intern / Full HD, 60p	intern + TTL-Schuh / Full HD, 60p	intern / Full HD, 60p	intern + TTL-Schuh / Full HD, 60p	TTL-Schuh (Miniblitz inkl.) / 4K, 25p oder Full HD, 50p
	Lilon (4,5 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC	Lilon (6,8 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ C), WLAN (FB), NFC	Lilon (7,1 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC	Lilon (6,2 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB)	Lilon (7,4 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC
	102 × 58 × 35 mm / ca. 245 g	127 × 93 × 115 mm / ca. 650 g	103 × 140 × 137 mm / ca. 900 g	119 × 72 × 60 mm / ca. 425 g	115 × 66 × 55 mm / ca. 395 g
	470 € / 450 €	530 € / 380 €	620 € / 620 €	550 € / 490 €	800 € / 690 €
	kompakte Superzoom-Kamera mit 30-fach-Zoomfaktor ab 24 mm und mäßig lichtstarker Optik mit Einstellring am Objektiv. 5-Achsen-Bildstabilisierung. Elektronischer Popup-Sucher. Hoch auflösendes Display bis in Selfie-Stellung klappbar, aber ohne Touch-Funktion. GPS-Modul. Funktionserweiterungen über teils kostenpflichtige Sony-Apps.	Bridge-Superzoom-Kamera im SLR-Format. Mäßig lichtstarkes 65-fach-Zoom-Objektiv mit 21-mm-Weitwinkel und 0-cm-Makro direkt ab Frontlinse. Dreh- und schwenkbares Display und elektronischer Sucher mit jeweils 921 000 Pixeln. Raw-Aufnahmefunktion. EOS-Blitzschuh für Systemblitzgeräte. Kein GPS. Straßenpreis deutlich unter UVP.	Bridge-Superzoom-Kamera mit derzeit größtem Zoomfaktor von 83-fach, bis 2000 mm KB-Brennweite. Am Teleende lichtschwach. Dreh- und schwenkbares RGBW-Display ohne Touch-Funktion und elektronischer Sucher mit jeweils mit 921 000 Pixeln. GPS/GLONASS/QZSS-Modul.	edle Kompaktkamera mit Tiefpassfilter-freiem 2/3-Zoll-CMOS-Sensor mit 12 MP, Hybrid-AF-Elementen und X-Trans-Farbfilterraster gegen Moirés und für höhere Farbauflösung. Sehr hoch auflösender elektronischer Sucher. Manueller Zoom- sowie Multifunktions-Ring am Objektiv, 6 belegbare Funktionstasten. Kein NFC und GPS.	Edelkompakte mit niedrig auflösendem FourThirds-Sensor ohne Bildhöhenbeschnitt bei unterschiedlichen Seitenverhältnissen. Lichtstarkes 3-fach-Zoom-Objektiv mit manuellen Fokus- und Blendenringen. Eigene Einstellräder für Belichtungszeit und -korrektur. Sehr hoch auflösender elektronischer Sucher. Raw-Foto- und 4K-Videoaufnahme.

[2] Die intelligente Automatik erkennt die Fotoszene und wählt ein passendes Motivprogramm.
[3] FB = Kamera-Fernbedienung per WLAN via Smartphone-App. NFC = Near Field Communication für schnelles Pairing

	Sony Alpha 7 II	Canon EOS 760D	Nikon D5500	Pentax K-3 II	Canon EOS 5 Ds
	Systemkamera im SLR-Design	APS-C-Spiegelreflexkamera	APS-C-Spiegelreflexkamera	APS-C-Spiegelreflexkamera	KB-Spiegelreflexkamera
	CMOS, 24 Mio / Kleinbild bzw. Vollformat (36 mm × 24 mm)	CMOS, 24 Mio / APS-C (22,3 mm × 14,9 mm)	CMOS ohne TPF, 24 Mio / APS-C (23,5 mm × 15,6 mm)	CMOS ohne TPF, 24 Mio / APS-C (23,5 mm × 15,6 mm)	CMOS, 50 Mio / Kleinbild bzw. Vollformat (36 mm × 24 mm)
	Sony E-Mount / –	Canon EF/EF-S / 1,6×	Nikon F / 1,5×	Pentax KAF2 / 1,5×	Canon EF / –
	bulb, 30–1/8000 / 1/250	bulb, 30–1/4000 / 1/200	bulb, 30–1/4000 / 1/200	bulb, 30–1/8000 / 1/180	bulb, 30–1/8000 / 1/200
	5 fps (Raw) / Full HD, 60p	5 fps, 8 Aufn. (Raw) / Full HD, 30p	5 fps (Raw) / Full HD, 60p	8,3 fps, 23 Aufn. (Raw) / Full HD, 30p	5 fps, 14 Aufn. (Raw) / Full HD, 30p
	117 Phasen-AF + 25 Kontrast-AF / ✓ (Sensor) / TTL-Schuh	19 Kreuzsensoren / ✓ (Objektive) / intern, TTL-Schuh	39 (9 Kreuzsensoren) / ✓ (Objektive) / intern, TTL-Schuh	27 (25 Kreuzsensoren) / ✓ (Sensor-shift) / X-Sync, TTL-Schuh	61 (41 Kreuz, 5 Dualkreuz) / ✓ (Objektive) / X-Sync, TTL-Schuh
	elektron. (2,4 MP) / 0,71× / 100 %	Pentaspiegel / 0,82× / 95 %	Pentaspiegel / 0,82× / 95 %	Pentaprisma / 0,95× / 100 %	Pentaprisma / 0,71× / 100 %
	3,0", 1,2 MP / 1	3,0", 1,0 MP, touch / 2	3,2", 1,0 MP, touch / 2	3,2", 1,0 MP / –	3,2", 1,0 MP / –
	2 / 2 / ✓ (als Drehrad)	1 / 2 / ✓ (mit Drehring)	1 / 1 / ✓ (8-Wege)	1 / 2 / ✓ (5 Tasten)	1 / 2 / – (Joystick)
	Lilon (7,8 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ D), WLAN (FB), NFC	Lilon (7,5 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ C), WLAN (FB), NFC	Lilon (8,9 Wh) / USB 2.0, HDMI (Typ C), WLAN (FB)	Lilon (13,4 Wh) / USB 3.0, HDMI (Typ D)	Lilon (13,4 Wh) / USB 3.0, HDMI (Typ C)
	127 × 96 × 60 mm / ca. 600 g	132 × 101 × 78 mm / ca. 565 g	124 × 97 × 70 mm / ca. 470 g	132 × 103 × 78 mm / ca. 785 g	152 × 116 × 76 mm / ca. 925 g
	1800 € / 1550 €	750 € / 750 €	800 € / 750 €	1000 € / –	3500 € / –
	kompakteste KB-Systemkamera, jetzt mit ausgeprägterem Handgriff und verstärktem E-Mount-Bajonett. 24-MP-Sensor ohne TP-Filter, neu mit 5-Achsen-Stabilisierung. Magnesiumgehäuse mit Spritzwasserschutz. Zahlreiche dedizierte, konfigurierbare Bedienelemente. Sehr hoch auflösender elektronischer Sucher und RGBW-Schwenkdisplay.	APS-C-Spiegelreflexkamera der unteren Mittelklasse mit 24 MP-CMOS-Sensor mit Phasen-AF-Elementen für den LiveView-Modus. Dediziertes AF-Modul mit 19 Kreuzsensoren. Dreh- und schwenkbares Touch-Display. Zum Schwestermodell 750D höherklassiges Bedienkonzept mit zweitem 4-Wege-Einstellrad und extra Status-LCD auf dem Kameradach.	APS-C-Spiegelreflexkamera der unteren Mittelklasse mit 24-MP-CMOS-Sensor ohne Tiefpass-Filter und mit 39-Feld-AF-Modul. Dreh- und schwenkbares Touch-Display. Gegenüber Vorgängerin D5300 leichtes einteiliges Monocoque-Gehäuse ohne internes Chassis, mit größerem Griffwulst. Kein internes GPS mehr; kein NFC. 60p-Ful-HD-Videoclips.	spritzwassergeschützte APS-C-SLR im robusten Magnesiumgehäuse. 24-MP-Sensor ohne Tiefpassfilter; Micro-Sensor-schwingungen gegen Moirés. Mehrfachbelichtungen mit Sensorversatz zur Bildverbesserung. Extra Daten-LCD auf der Oberseite. SD-Card-Doppelslot. GPS mit Astro-Tracking. Kein interner Blitz mehr. WLAN nur über Flu-SD-Card.	Oberklasse-SLR im robusten, spritzwassergeschützten Magnesium-Gehäuse. Vollformat-CMOS-Sensor mit 50 MP, Modell 5 Ds R mit Tiefpassfilter-Aufhebung 200 Euro teurer. Schnellerer Dual-Kamera-Prozessor für 5-fps-Vollformat-Bildserien über 14 RAW-Aufnahmen. CF+SD-Doppelslot und USB 3.0. WLAN und GPS nur über externe Adapter.

[2] FB = Kamera-Fernbedienung per WLAN via Smartphone-App. NFC = Near Field Communication für schnelles Pairing
[3] nur Kamera-Body
[4] nur als Set mit Kit-Objektiv

c't

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Benz, Hartmut Gieselmann

Tonmeister

Workstation für Musiker

Teure Instrumente und Studiotechnik durch Software ersetzen? Zu Hause am PC professionell Musik machen? Kein Problem, sofern der genug Rechenleistung hat, um all die wunderbaren virtuellen Instrumente und Effekte in Echtzeit zu simulieren. Wir haben untersucht, was eine spezielle Audio-Workstation mehr kann als der Standard-Rechner.

Ein Geburtstagsständchen aufzeichnen, nachbearbeiten und als MP3 verschicken? Kann mittlerweile jedes Billig-Telefon. Eine tolle Produktion kriegt man so aber nicht hin. Wer ernsthaft Songs produzieren will, braucht mehr Power: Selbst kleinere Projekte schwellen leicht auf 50 oder mehr Spuren an. Jede einzelne davon verfeinert die Audio-Software in Echtzeit mit Dutzenden von Effekten – vom Equalizer über Hall bis hin zum Synthesizer.

Nur wenn der Musiker das Resultat live und ohne Verzögerung wieder auf die Ohren bekommt, kann er neue Instrumente und Spuren präzise einspielen. Dabei stoßen selbst moderne PCs an ihre Grenzen – nicht aber Audio-Workstations. Wichtige Randbedingungen: Deren Kühlsystem darf Aufnahmen nicht mit Lärm stören und sie sollte zusammen mit anderem Audio-Equipment sowohl in ein 19"-Rack als auch in das oft knappe Künstlerbudget passen.

Mit der Audio Workstation Extreme64 stellt sich die Berliner Firma Digital Audionetworx dieser Herausforderung. Uns erreichte eine Konfiguration mit zwei SSDs, viel RAM und einem Achtkern-Prozessor. Der stammt aus Intels High-End-Familie Haswell-E, residiert aber nicht auf einem klassischen Workstation-Mainboard, sondern in einem mit X99-Chipsatz, das Gigabyte eigentlich für Gaming-PCs bewirbt. Konkrete Nachteile hat das kaum, denn auf die Versicherung gegen Speicherfehler (ECC) kann man bei der Audioverarbeitung getrost verzichten. Bandbreite und Kapazität hat der Speicher mehr als genug.

Das Betriebssystem liegt auf einer 250-GByte-SSD, für Audio-Projekte und Sample-Bibliotheken gibt es darüber hinaus noch mal ein sattes Terabyte Flash-Speicher. Die passive Grafikkarte reicht zum Arbeiten, bindet aber maximal zwei Displays digital an und bietet keinen DisplayPort. Sprich: Es wird schwer, 4K-Displays volle 60 Hz Bildwiederholrate zu entlocken.

Das Kühlkonzept mit dem 140 Euro teuren „Extreme Quiet Kit" ist so simpel wie effektiv: Ein großer Ventilator an der Front saugt frische Luft an, der gewaltige CPU-Kühler heizt sie auf und schiebt sie nach hinten weiter, wo sie vom Netzteil sowie zwei Gehäuselüftern entsorgt wird. Der passive Kühler der Grafikkarte liegt in diesem Luftstrom. Im Leerlauf stößt die Audioworkstation an die Grenzen unserer Geräuschmesskammer, und selbst wenn alle acht Kerne mit voller Last ackern, bleibt sie mit weniger als 0,2 Sone flüsterleise. Respekt!

In dem großen 19"-Gehäuse verstecken sich ein gewöhnliches Mainboard, ein richtig flotter Achtkerner und ein wunderbar leises Kühlsystem.

Digitaldirigent

Audio-Hardware bindet der Windows-Rechner per USB an. Vom Gebrauch interner Soundkarten rät Audionetworx ab, um Signal-Einstreuungen von der übrigen Hardware zu vermeiden. Unser Testgerät kam mit einem RME Fireface 802, das selbst per USB niedrige Latenzen von unter 5 ms erreichte. Mehr dazu ab Seite 134.

Während die eigentliche Software bei der Musikbearbeitung nur wenig Ressourcen belegt, schuften die vielen kleinen Plug-ins umso mehr. Weil jedes davon in einem eigenen Prozess läuft, skaliert die Performance hervorragend mit der Anzahl der CPU-Kerne. Manche Software für die Digital Audio Workstation (DAW) wie Bitwig Studio geht noch einen Schritt weiter und kapselt die Plug-ins sogar in virtuelle Maschinen – stürzt eines ab, läuft der Rest der DAW weiter.

Um zu sehen, wo die Audio Workstation Extreme64 im Vergleich zum bei Musikern beliebten iMac steht, haben wir ein kleines Bitwig-Projekt konstruiert: Auf jeder Stereo-Spur läuft eine kurze Sample-Loop mit vier internen Plug-ins (EQ-5, Compressor, Delay-2, Reverb). Die Tabelle verrät, dass man bis zu 136 solche Spuren parallel anlegen kann, ohne dass es zu Aussetzern kommt. Der Core i7-4771 im iMac schafft dagegen nur 60. Wenn Geld keine Rolle spielt, ist aber auch nach oben noch reichlich Luft: Die Dual-Socket-Workstations aus [1, 2] liefern je nach CPU die doppelte bis dreifache Performance. Kein Wunder, wenn bis zu 36 echte Kerne und damit 72 Threads loslegen. Allerdings kostet bereits ein einzelner 18-Kerner mehr als die ganze vorgestellte Audio-Workstation.

In der Praxis kommt es natürlich immer auf die tatsächlich verwendeten Plug-ins an. Die Leistung kann für mehr als hundert Spuren genügen oder nur für fünf, wenn man beispielsweise den Synthesizer „Diva" von u-he in der Einstellung „Devine"

© Copyright by Heise Medien

startet. Hakt es, kann man bereits fertige Spuren zusammenfassen, die Sample-Frequenz reduzieren oder die Puffer vergrößern. Letzteres erhöht allerdings die Latenz und macht die Software träge.

Tipp: Wer die Performance des eigenen PC mit der der Workstation vergleichen will, kann eine Abkürzung nehmen. Obwohl der freie und leicht bedienbare Benchmark Cinebench 3D-Szenen und nicht Audiomaterial beackert, skaliert er linear mit der Anzahl der parallel nutzbaren Spuren.

Fazit

Zugegeben, anfangs waren wir skeptisch: Eine Workstation mit einem Desktop-Mainboard? Ohne ECC-Speicher, dafür aber in einem Rack-Gehäuse?

Doch die Audio Workstation Extreme64 hat uns positiv überrascht. Der Hersteller hat die Komponenten mit viel Fingerspitzengefühl auf die Audioverarbeitung abgestimmt: Kein Workstation-Glamour, dafür aber ein mit 3460 Euro moderater Preis. Keine überteuerte Edel-CPU, aber dennoch eine, die normale PCs und den iMac deutlich abhängt und auch für ordentlich große Audio-Projekte genug Wumms hat. Und als i-Tüpfelchen gibt es ein flüsterleises Kühlsystem, das den etablierten Workstation-Herstellern die Schamesröte ins Gesicht treiben sollte. All das macht den Rechner nicht nur für Profis, sondern auch für das Heimstudio interessant.

Nicht-Musiker, die jetzt in Versuchung geraten, sollten sich aber im Klaren sein: Die Audio Workstation Extreme64 ist ein absoluter Audio-Spezialist und nur eingeschränkt für andere High-Performance-Anwendungen (CAD, 4K-Videoschnitt, Gaming) geeignet – insbesondere, weil ihr Grafikpower fehlt.

(bbe@ct.de/hag@ct.de)

Literatur

1] Benjamin Benz, Wahnsinnige Geschwindigkeit, Doppelprozessor-Workstations für besondere Aufgaben, c't 2/15, S. 94

[2] Benjamin Benz, Noch mehr Power, Doppelprozessor-Workstations für Anspruchsvolle, c't 7/15, S. 112

Anzeige

CPU-Performance

CPU	Taktfrequenz	Kerne / Threads	Cinebench R.15 besser ▶	Bitwig-Spuren, Puffergröße 128 / 256 Samples besser ▶
Core i7-4771	3,5 GHz	4 / 8	685	40/60
Core i7-4790K	4,0 GHz	4 / 8	831	49/63
i7-5930K	3,5 GHz	6 / 12	1071	81/113
i7-5960X	3,0 GHz	8 / 16	1214	101/136
2 × Xeon E5-2699v3	2,3 GHz	36 / 72	3648	keine Messung

Audio Workstation Extreme64 – technische Daten

Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i7-5960X / 8+HT / 3,0 (3,5) GHz
RAM / -Slots (frei)	32 GByte DDR4-2133 / 8 (4)
Grafik	Radeon R5-230 (1 GByte)
SSD	je 1 × Samsung SSD 850 EVO 256 GB / 1 TB
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 6 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 2 × PS/2, 3 × FireWire
Anschlüsse vorn	2 × USB 2.0
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 Pro (64 Bit) / ✓ / –
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen und Geräuschentwicklung	
Soft-Off / Standby / Leerlauf / Volllast	0,3 W / 4,2 W / 41 W / 182 W
SSD 1 / SSD 2: Lesen (Schreiben)	553 (300[1]) / 557 (530) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	42 (28) / 459 (452) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,2 Sone (⊕⊕)
Bewertung, Preis	
Systemleistung: Office / Audiobearbeitung / Grafik / Gesamt	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊖ / ⊕⊕
Geräuschentwicklung	⊕⊕
Preis / Garantie / Hersteller	3456 € / 1 Jahr / Audionetworx

[1] solange Platz im Cache: 518 MByte/s

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ funktioniert – funktioniert nicht

© Copyright by Heise Medien

Hartmut Gieselmann

Duell der Superstars

Profi-Audio-Interfaces UAD Apollo 8 und RME Fireface 802

Universal Audio lässt die Effekt-Plug-ins des Thunderbolt-Interfaces Apollo 8 auf besonders leistungsfähigen DSPs laufen und verspricht eine extrem kurze Latenz. RME hält hingegen nichts vom Donnerkabel und will mit seinem Fireface 802 zeigen, dass der gute alte USB 2.0 noch immer fit ist für professionelle Musik-Produktionen.

Ein Audio-Interface der Oberklasse kann sich heutzutage kaum noch allein mit vielen Ein- und Ausgängen und klarer Wiedergabe punkten, denn das bieten inzwischen selbst günstige Vertreter für weniger als 300 Euro. Die Oberklasse setzt sich unter anderem mit leitungsfähigen Mikrofonverstärkern ab, die sogar für pegelschwache dynamische Mikrofone genügend Wumms haben, ohne wie eine Klimaanlage zu rauschen. Zudem warten sie mit optimierten und stabilen Treibern sowie einem virtuellen Mischpult auf, das per Software-Treiber auf einer virtuellen Ebene zwischen Hardware und Digital Audio Workstation (DAW) sitzt. Über ihre eingebauten Effekte kann man bereits beim Hardware-Monitoring einer Aufnahme ohne größere Verzögerung hören, wie die Aufnahme später klingt.

Mit dem RME Fireface 802 und dem neuen Apollo 8 von Universal Audio (UAD) treten zwei 19-Zoll-Rack-Modelle gegeneinander an, die unterschiedliche Philosophien verfolgen: RME bleibt der traditionellen Signal-Verarbeitung und dem USB-Anschluss treu, während sich UAD der Thunderbolt-Schnittstelle und damit den Apple-Rechnern verschrieben hat. Die schnelle Datenübertragung des Thunderbolt nutzt UAD für eigene Effekt-Plug-ins, die auf DSP-Prozessoren im Interface laufen.

Hardware-Aufbau

Das Apollo 8 läuft über eine (separat zu erwerbende) Thunderbolt-Strippe ausschließlich an Mac-Rechnern. Für den Test haben wir uns die Version mit vier Mikrofon-Eingängen und ebenso vielen DSPs kommen lassen, es sind aber auch Varianten mit zwei DSPs oder auch acht Mikrofon-Eingängen erhältlich.

Bis auf zwei Buchsen für Gitarre und Bass sowie zwei für Kopfhörer finden sich alle Anschlüsse an der Rückseite des Rack-Gehäuses. Dadurch ist vorne Platz für eine kleine Pegel-Anzeige, an der man überprüfen kann, auf welchen Kanälen Signale anliegen. Die vier Kombi-Eingänge auf der Rückseite schalten mit einem deutlich hörbaren Relais-Klacken zwischen den Line- und Mikrofoneingängen um. Erstere nutzen stets die symmetrischen Klinkenbuchsen, Letztere die XLR-Anschlüsse.

RME setzt fast die gleichen Wandler wie UAD ein, begnügt sich aber mit einem vergleichsweise schwachen DSP.

UAD hat auf die Platine des schwarzen Apollo 8 viele kleine Relais gelötet, die hörbar schalten.

Direkt am Gerät wird man abseits der Kopfhörer-Regler in der Praxis aber wenig herumfummeln. Denn die Ausgangslautstärke und Verstärkungen des Eingangssignals lassen sich im Software-Mixer am Bildschirm viel bequemer und genauer einstellen. Dank der Unison-Technik kann man dort direkt auf die analoge Signal-Verstärkung zugreifen, sodass stets die volle 24-Bit-Auflösung der Digital-Wandler ausgenutzt wird.

Die vier Mikrofoneingänge des RME Fireface 802 sind direkt über die Front erreichbar. Außer den beiden Kopfhörerbuchsen findet man den Rest der Ein- und Ausgänge als symmetrische Klinkenbuchsen auf der Rückseite. Hier sind sogar noch zwei MIDI-DIN-Buchsen untergebracht, die beim Apollo fehlen. Wer die Lautstärke für die Abhör-Monitore direkt am Gerät und nicht nur im Software-Mixer einstellen will, muss für die Kabelfernbedienung Advanced Remote Control noch einmal 150 Euro investieren. Das Fireface lässt sich sowohl per USB als auch per Firewire betreiben. Ist beides am Rechner vorhanden, empfiehlt RME den USB-Anschluss, den wir auch für unsere Tests nutzten.

Bei den A/D-Wandlern setzen UAD und RME übrigens auf die gleichen 24-Bit-Chips AK5388 von AKM. Nur bei den Ausgängen unterscheiden sie sich: Der AKM AK4490 des Apollo soll gegenüber dem von RME eingebauten AK4414 einen etwas geringeren Klirrfaktor (–112 dB statt –107 dB THD+N) erreichen. In unseren Messungen konnten wir in diesem Punkt jedoch keine Unterschiede feststellen.

Beide Interfaces liefern Messwerte wie aus dem Bilderbuch – alles andere würde in dieser Preiskategorie auch verwundern. Bemerkenswert ist die hohe Verstärkung der Mikrofon-Signale. Mit über 60 dB genügen sie sogar, um pegelschwache dynamische Mikrofone wie das Shure SM7B direkt ohne weiteren Vorverstärker zu betreiben. Selbst als wir mit diesem die Verstärker bis zum Anschlag aufdrehten, lag deren Rauschen unter dem Eigenrauschen unseres akustisch unbehandelten Büroraumes. Dies spiegeln auch die Messergebnisse in der Tabelle wider. Im Vergleich verstärkt die Apollo 8 Mikrofon-Signale um etwa 6 dB mehr als das RME-Interface und kann auch sehr niedrige Line-Pegel mit mehr als 50 dB aufpeppen, ohne dass der Verstärker störend rauscht. RME bleibt hier mit bis zu 18 dB Verstärkung im üblichen praxisrelevanten Rahmen.

RME Totalmix

Während sich bei der Signalqualität kaum Unterschiede ausmachen lassen, gehen

© Copyright by Heise Medien

beide Kandidaten beim Funktionsumfang getrennte Wege. RME betreibt seine Interfaces über einen riesigen Software-Mischer namens Totalmix. Dort lassen sich alle Eingänge und Ausgänge nach Belieben routen. Nach etwas Einarbeitung und Handbuchstudium hat man sich an die kleinteilige Bedienung gewöhnt und findet die richtigen Knöpfe.

Totalmix kann für jeden Kanal einen parametrischen 3-Band-EQ mit zusätzlichem Hochpassfilter sowie einen gut ausgestatteten Kompressor hinzuschalten, der über eine Expander-Funktion auch als Noise-Gate fungieren und Rauschpausen wegdrücken kann. Über eine einzelne Send-Return-Spur lassen sich zudem ein Hall und ein Delay hinzumischen.

Alle Effekte laufen direkt auf einem DSP-Chip im Audio-Interface, wodurch sie die Signalausgabe beim Hardware-Monitoring nicht weiter verzögern. Wenn Reverb und Delay eingeschaltet sind, lassen sich aufgrund der Prozessorlast bis zu 14 Kanäle gleichzeitig per EQ und Kompressor bearbeiten.

Die Effekt-Qualität bewegt sich auf dem Niveau einfacher mitgelieferter DAW-Plug-ins. So genügen EQ und Kompressor durchaus, um ein Signal direkt auf die Aufnahme zu bannen. Der Reverb wird hingegen bei längeren Hallzeiten unsauber und das Delay (bis zu 2 Sekunden) lässt sich nicht mit einer MIDI-Clock synchronisieren – zum Monitoring ist das okay, in der DAW-Produktion greift man aber besser zu anderen Software-Plug-ins.

Apollo-Mixer

Im direkten Vergleich wirkt der Software-Mixer von Universal Audio aufgeräumter und übersichtlicher. So hält er pro Kanal vier Insert-Slots sowie zwei globale Aux-Spuren für Effekte bereit. Delays lassen sich über eine BPM-Anzeige synchronisieren, die aber leider nicht automatisch mit dem Tempo der DAW abgeglichen wird.

Anders als bei RME greift der Apollo-Mixer auf keine fest eingebauten Effekte zurück, sondern auf Plug-ins, die auf den vier eingebauten DSPs laufen. Diese können entweder direkt in den Apollo-Mixer eingebunden werden oder auch als Plug-in (AU, VST, RTAS, AAX) in eine DAW. Eine kleine Grundausstattung liefert UAD bereits mit, darunter einen Pre-Amp, einige ältere Kompressor-Emulationen und EQs, einen einfacheren Hall, Delay und Gitarrenverzerrer. Diese klingen durchaus zufriedenstellend und spielen in der Klasse günstiger kommerzieller Plug-ins auf.

Wenn Latenz zählt

Wenn man das Audio-Signal nur durch den Totalmix oder Apollo-Mixer leitet, hört man das Signal mit nur 1 ms Verzögerung – egal welche DSP-Effekte man im Mixer einfügt. Leitet man das Signal zum Monitoring jedoch durch die DAW, so steigt die Latenz je nach Größe des Übertragungspuffers an.

Audio-Interfaces

Modell	Apollo 8 Quad	Fireface 802
Hersteller	Universal Audio	RME
Webseite	www.uaudio.com	www.rme-audio.de
Anschlüsse	2 Thunderbolt	USB 2.0, Firewire 400/800
Maße	19-Zoll-Rack, 1 HE, Einbautiefe: 33,0 cm	19-Zoll-Rack, 1 HE, Einbautiefe: 23,0 cm
Treiber	OS X ab 10.8.5 (Core Audio)	Windows ab XP (ASIO 2.3), OS X ab 10.6 (Core Audio)
Dokumentation	Englisch, PDF	Deutsch, Ringbuch
Hardware		
Ausgänge	10 Line (sym.), 2 Kopfhörer	8 Line (sym.), 2 Kopfhörer
Eingänge	4 Mic/Line Kombi, 2 Inst, 4 Line (sym.)	4 Mic/Line/Inst Kombi, 8 Line (sym.)
Erweiterungen	2 ADAT, 1 SPDIF, 1 Clock	2 ADAT, 1 AES/EBU, 1 Clock, 1 MIDI In/Out
A/D-Wandler	AKM AK5388 (24 Bit)	AKM AK5388 (24 Bit)
D/A-Wandler	AKM AK4490 (32 Bit)	AKM AK4414 (32 Bit)
DSPs	4 Analog Devices ADSP-21469 (10,8 GFLOPS)	1 TI TMS320 (150 MFLOPS)
Software		
Mixer Ein-/Ausgänge/ FX-Kanäle	25 / 25 / 2	22 / 22 / 1
Effekte	UAD-Plug-ins (AU, VST, RTAS/AAX): UA 610-B Pre-Amp, Raw Distortion, Softube Amp Rooms, Legacy Compressors (LA-2A, 1176, Fairchild 670, Pultec Pro EQ), CS-1 Channel Strip, Realverb Pro, Precision Enhancer Hz	EQ, Compressor, Reverb, Delay
Messungen		
Latenz Hardware-Monit. (96 kHz)	ca. 1 ms	ca. 1 ms
Latenz DAW-Rundtrip (96 kHz, 128 samples)	4,0 ms (In: 2,4 ms, Out: 1,7 ms)	4,2 ms (In: 2,1 ms / 2,1 ms), ASIO: 3,7 ms
Latenz DAW Rundtrip (96 kHz, 256 samples)	6,7 ms (In: 3,7 ms, Out: 3,0 ms)	6,9 ms (In: 3,5 ms / Out: 3,4 ms), ASIO: 6,4 ms
Ausgang (max. Pegel / Dynamik)	18,3 dBV / –122,2 dB(A)	16,6 dBV / –119,1 dB(A)
Ausgang (Klirr / Fg lin.)	< 0,001 % / 0,1 dB	< 0,001 % / 0,03 dB
Line-Eingang (max. Verstärkung / Dynamik)	56,1 dB / –69,4 dB(A)	17,7 dB / –104,4 dB(A)
Mic-Eingang (max. Verstärkung / Dynamik)	68,9 dB / –83,6 dB(A)	62,7 dB / –89,8 dB(A)
Line-Eingang (Klirr / Fg lin.)	0,07 % / 0,1 dB (bei max. Verstärkung)	< 0,001 % / 0,1 dB (bei max. Verstärkung)
Bewertung		
Aufnahme / Wiedergabe	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Software / Bedienung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Installation / Dokumentation	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Preis	2700 €	1500 €, Advanced Remote Control: 150 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Im Test prüften wir mit Ableton Live, wie groß die Puffer beider Audio-Interfaces sein müssen, damit der Audio-Strom mit 96 kHz noch bei 80 Prozent Prozessorlast keine Drop-Outs erzeugt. Sowohl bei dem über USB angeschlossenen RME Fireface 802 als auch beim per Thunderbolt angebundenen Apollo 8 waren dazu 128 Samples nötig. Die Verzögerung des Audiosignals vom Eingang bis zum Ausgang betrug dabei rund 4 bis 5 ms. Wenn wir den Puffer auf 256 Samples vergrößerten, konnten wir in der DAW zuweilen bis zu 50 Prozent mehr Spuren und Effekte starten. Die Latenz vergrößerte sich bei beiden auf 6 bis 7 ms – zum Mixen noch immer sehr komfortable Werte, die auf effizient programmierte Treiber schließen lassen.

Fazit

Von ihren Audio-Messwerten liefern beide Kandidaten Bravourvorstellungen ab. Gleiches gilt für die Latenz, bei der die Anbindung über Thunderbolt gegenüber USB 2.0 jedoch keinerlei Vorteile herausspielen kann. Auch bei den Anschlüssen findet man nur wenige Unterschiede: Beide Interfaces genügen den Anforderungen kleinerer Studios und lassen sich gegebenenfalls noch erweitern.

Windows- wie auch Apple-Nutzer bekommen mit dem RME Fireface 802 ein exzellentes Audio-Interface, das höchsten Ansprüchen genügt. Nur bei den DSP-Effekten kann es bei Weitem nicht mit dem Apollo 8 mithalten.

Wenn Apple-Nutzer auf niedrigste Latenzen beim Monitoring einer Aufnahme Wert legen, müssen sie dafür bei UAD allerdings tief in die Tasche greifen. Sie erhalten dort neben der etwas übersichtlicheren Software vor allem die Eintrittskarte für die UAD-Plug-ins, mit denen Sie bereits während der Aufnahme nahezu verzögerungsfrei hören können, wie Ihr Signal fertig verzerrt und komprimiert mit Delay und Hall klingt. Diesen Luxus lässt sich UAD allerdings königlich bezahlen.

Voll zur Geltung kommt das Apollo-System nämlich erst, wenn man weitere Effekte von UAD hinzukauft, und das kann ganz schön teuer werden: Zwischen 150 und 350 Euro muss man pro Effekt rechnen. Welche sich darunter besonders lohnen und was man bei der Belastung der DSPs beachten muss, beleuchten wir auf Seite 136.

(hag@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Hartmut Gieselmann

Klangveredelung

Musik mit DSP-Effekten von Universal Audio

Universal Audio verkauft für seine Audio-Interfaces Software-Plug-ins zu äußerst stolzen Preisen. Sie laufen dort auf schnellen DSPs und belasten nicht die CPU des Rechners. Das hilft besonders bei der Aufnahme, wenn es auf kurze Latenzen ankommt.

Der amerikanische Audio-Spezialist Universal Audio (UAD) liefert seine externen, meist per Thunderbolt angeschlossenen Audio-Interfaces mit leistungsstarken DSPs aus, auf denen Plug-in-Effekte laufen. Je nach Modell rechnen ein, zwei, vier oder gar acht Prozessoren den Klang schön.

Auf dem Papier ist allerdings ein mit 3,5 GHz getakteter Kern eines Intel Core i7-4771 etwa 40-mal schneller als ein mit 450 MHz getakteter ADSP-21469 von Analog Devices – vier davon stecken im Apollo 8 Quad (siehe Seite 134). Doch der SHARC-DSP hat einige Tricks auf Lager, die ihm enorme Vorteile bei der Audioverarbeitung verschaffen. So bringt er ein kleines 5-MBit-RAM für einen schnellen Ringpuffer mit und kann FFT- und Filter-Berechnungen mit Untereinheiten beschleunigen.

In der Praxis fällt der Unterschied folglich weniger drastisch aus: In unserem Test konnte ein Core i7-4771 mit vier 3,5-GHz-Kernen nur etwa acht bis zehn Mal so viele Effekte berechnen wie ein einzelner Apollo-DSP (gleiche Brainworx-Plug-ins bei 96 KHz mit 128 Sample-Puffer). Demnach könnte eine solche Intel-CPU für 350 Euro also etwa ebenso viele Effekte befeuern wie ein UAD-2 Octo mit acht DSPs für rund 1500 Euro. Man sollte deshalb genau abwägen, wann und wofür man die teure DSP-Leistung einsetzt.

UAD hat seine DSPs so geschickt programmiert, dass sie das Audio-Signal bei 96 kHz nur um 1 ms verzögern, selbst wenn im Signalweg drei oder vier Effekte berechnet werden. Einzig die Bandmaschine ATR-102 und der Precision Multiband-Kompressor erzeugen größere Latenzen. So kann man bereits bei der Aufnahme sein Instrument mit allen Effekten nahezu verzögerungsfrei abhören.

Eine solch kurze Verzögerung wäre auf einem PC oder Mac, wenn man das Signal durch eine DAW hindurchschleift, nicht möglich, weil deren Architektur anders aufgebaut ist. Hier ist man froh, wenn die Verzögerung vom Ein- zum Ausgang nicht über 5 ms steigt.

Solonummer

Um im Apollo-Mixer eine Verzögerung von lediglich 1 ms zu erreichen, arbeitet UAD mit strengen Vorgaben: So müssen alle Effekte eines Kanals auf einem DSP laufen. Geht ihm aufgrund der Rechenlast die Puste aus, kann ihm kein zweiter zur Seite springen.

Wenn die gesamte Rechenleistung eines einzelnen Audio-Interfaces nicht genügt, kann man diese mit weiteren UAD-Interfaces und DSP-Beschleunigern parallel betreiben. Die Plug-in-Lizenzen werden dazu dem Nutzerkonto und nicht mehr einem einzelnen Gerät zugeordnet. Dieses lässt sich später also nur ohne Plug-ins weiterverkaufen.

Die Rechenlast kann von Plug-in zu Plug-in stark schwanken. UAD gibt sie auf seiner Webseite an, allerdings nur bei einer Sample-Rate von 44,1 kHz; bei 96 kHz kann die Last vor allem bei Delays und Reverbs deutlich steigen, wie unsere Messtabelle unten zeigt. Einige besonders aufwendige Effekte wie der Neve 1073 Pre-Amp oder der Verzerrer Culture Vulture können die Belastung sogar auf über 70 Prozent treiben. Da der Mixer im Leerlauf bereits eine Grundlast von 10 bis 20 Prozent erzeugt (mit Latenzkompensation mehr), ist ein DSP mit ein bis zwei Stereo-Kanälen in der Praxis meist gut ausgelastet. Wer die acht Kanäle des Apollo-Interfaces also gleichzeitig mit mehreren Plug-ins nutzen möchte, sollte zur Version mit vier DSPs greifen.

Wahlhilfe

Sämtliche Plug-ins darf der Anwender 14 Tage lang testen. Beim Neukauf eines Interfaces bietet UAD Kunden zudem vergünstigte Pakete an, beispielsweise drei Plug-ins für 450 US-Dollar. Bei den mitgelieferten Modulen handelt es sich meist um sogenannte „Legacy"-Effekte: Das sind ältere Plug-ins, die ihre Hardware-Vorbilder nicht ganz so akkurat nachbilden, dafür aber auch die DSPs weniger belasten als ihre Neuauflagen.

Da sich die DSP-Effekte aufgrund ihrer kurzen Latenz besonders für die Aufnahme eignen, sollte man sich zunächst um einen Pre-Amp-Channel-Strip bemühen, der die Unison-Technik unterstützt und das Eingangs-Signal optimal aussteuert. UAD bietet dazu den API Vision Channel Strip und den Neve 88RS für jeweils 300 Dollar an. Beide bringen Gate, Kompressor und EQ mit. Der Neve lässt sich etwas feiner einstellen als der API, benötigt allerdings auch etwas mehr DSP-Ressourcen.

Ebenso lässt sich beim Delay nachrüsten: Der Cooper Timecube erlaubt deutlich längere Echos als die simulierten Tape-Delays EP-34 und RE-201. Letzteres kostet mit 250 Dollar als Plug-in sogar mehr als der Hardware-Nachbau Boss RE-20, kann dafür aber seine Delay-Zeit synchronisieren.

APIs Channel Strip bringt mit einem Gate, Kompressor und EQ alles Wichtige für die Aufnahme mit, die kleinen Knöpfe lassen sich per Maus aber nur mühsam drehen.

Beim Reverb lässt sich das Lexicon 224 sehr flexibel einstellen, für manchen Sänger mag aber das EMT 250 einfacher zu bedienen sein und einen mindestens ebenso guten Hall erzeugen. Gitarristen und Bassisten schließlich bekommen mit den Verstärkersimulationen von Chandler, Engl, Friedman und Marshall sehr überzeugende Sounds, ohne den eigenen Verstärker mikrofonieren zu müssen.

Generell fällt auf, dass UAD bei der Bedienung stets die Frontplatten der Original-Hardware nachahmt. Das mag deren Aura transportieren, beim Mixen mit der Maus am Bildschirm würde man sich aber oft eine klarere Bedienung und Darstellung wünschen. Wenn es beim Mischen oder Mastern nicht auf die letzte Millisekunde Latenz ankommt, kann man in der DAW beispielsweise mit den Plug-ins von Fabfilter meist zügiger und präziser arbeiten.

Brainworx bietet viele seiner Plug-ins für DSPs und CPUs an. Bedauerlicherweise gibt es diese nicht im vergünstigten Bundle. Wenn man sich für eine Version entscheiden muss, sollte man bei gleichem Klang und Preis zur DSP-Version greifen, wenn der Effekt vornehmlich zur Aufnahme genutzt werden soll, und bei der späteren Bearbeitung eher zur CPU-Version. (hag@ct.de)

Rechenlast pro DSP

Stereo-Effekt	44,1 kHz / 96 kHz (Durchschnittslast)
Pre-Amps	36 % / 39 %
Amps	30 % / 43 %
Kompressoren	16 % / 22 %
Delays	16 % / 35 %
EQs	14 % / 15 %
Reverbs	18 % / 30 %
Tape / Saturator	28 % / 32 %

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Passend möbliert

Ubuntu-14.04-Notebooks von Dell und Tuxedo Computer

Einschalten und gleich mit Linux loslegen – das versprechen Notebooks, auf denen der Hersteller Linux vorinstalliert. Dell und Tuxedo verkaufen solche Geräte mit Ubuntu 14.04. Dessen Grafiktreiber schöpfen das Potenzial der Hardware allerdings nicht aus.

Linux-Distributionen laufen auf den neuesten Windows-Notebooks häufig schlecht, weil passende Treiber fehlen oder Stromspartechniken unzureichend genutzt werden. Notebooks mit vorinstalliertem Linux versprechen, solche Probleme zu vermeiden. Dell hat mit dem XPS 13 Developer Edition ein solches im Programm und kürzlich grundlegend überarbeitet. Wir haben es mit einem ähnlich ausgestatteten Tuxedo Book UC1404 von Tuxedo Computers verglichen – einem deutschen Unternehmen, das sich auf Linux-Hardware spezialisiert hat und eine ganze Reihe von Notebooks anbietet. Beide Testgeräte kamen mit Ubuntu 14.04, Intel Core i5-5200U und einem Full-HD-Bildschirm, bei Dell 13,3-Zoll groß, bei Tuxedo 14 Zoll. Das nur 1,2 kg schwere Dell-Notebook kostet derzeit zirka 1175 Euro, das 1,7 kg schwere Tuxedo 1100 Euro.

Dell XPS 13 Developer Edition

Der Rahmen um das Display fällt sehr schmal aus, daher nimmt Dells schick und modern wirkendes Notebook weniger Platz ein als andere 13-Zöller. Separate Maustasten fehlen; eine Mittelklick-Emulation durch gleichzeitiges Tippen mit zwei Fingern gelingt nicht. Die Treiber zur beschleunigten Video-Wiedergabe richtet Dell nicht ein. Den WLAN-Chip versorgt der proprietäre Broadcom-Treiber wl; ein Auslesen der von ihm erstellten Datei /proc/brcm_monitor0 lässt das Gerät abstürzen. Open-Source-Treiber für den WLAN-Chip gibt es nicht.

Anders als bei Ubuntu 14.04 üblich hat Dell nicht Firefox als Standard-Browser eingerichtet, sondern Chromium. Der Systemstart erfolgt per UEFI; Secure Boot ist im BIOS-Setup deaktiviert. Über einen UEFI-Boot-Eintrag lässt sich das Betriebssystem in den Auslieferungszustand zurückversetzen; alternativ kann man über ein Dell-Programm auch einen USB-Stick zum Recovery einrichten. Bei der Wiederherstellung gehen alle Daten verloren, denn Dell richtet auf der 256-GByte-SSD keine separate Home-Partition ein, sondern nutzt eine 225 GByte-Partition für Betriebssystem und Daten. Die Swap-Partition ist mit 16 GByte recht groß bemessen; 11 gehen zudem für eine Partition mit den Wiederherstellungsdaten drauf.

Dank eines leistungsstarken Akkus und der Nutzung vieler Stromspartechniken läuft das Dell-Notebook bis zu 14 Stunden im Leerlauf. Dabei bleibt es fast unhörbar. Der 3D-Benchmark des Open-Source-Shooters Xonotic lieferte 31 Bilder pro Sekunde; der Unigine Heaven Benchmark zeigte lediglich ein weißes Bild und meldete Textur-Ladefehler. Daran waren offenbar veraltete Grafiktreiber schuld: Dells Ubuntu nutzt den Kernel 3.13 und Mesa 10.1; die darin enthaltenen Grafiktreiber sind über ein Jahr alt und unterstützen den Grafikkern der einige Monate später eingeführten Core-i-Prozessoren der fünften Generation nicht vollständig.

Unter einem von uns installierten Ubuntu 15.04, das deutlich neuere Grafiktreiber enthält, lief der Unigine Heaven Benchmark problemlos und Xonotic erreichte 120 Bilder pro Sekunde. Dadurch wurde das Notebook bei Volllast für GPU und CPU aber auch lauter und war mit 0,9 deutlich hörbar.

Ein testweise installiertes Debian 8 lief schlecht: Im grafischen Installer funktionierte das Touchpad gar nicht, im installierten System nur teilweise. Die 3D-Beschleunigung wurde ebenso wenig genutzt wie viele der Stromspartechniken, die Dells Ubuntu aktiviert. Das war auch bei Fedora 22 und Ubuntu 15.04 nicht anders, die ansonsten recht ordentlich liefen. Der WLAN-Chip funktioniert bei keiner der drei Distributionen im Installationsprogramm, weil die passenden Treiber fehlen. Diese im installierten System einzurichten ist schwer, weil das Notebook keinen Netzwerk-Anschluss hat – wer keinen USB-Netzwerkadapter zur Hand hat, kann die Treiber daher nicht mal schnell über ein Paket-Repository nachinstallieren, sondern muss alles zur Treibereinrichtung Benötigte auf anderen Wegen herankarren.

Ein ähnlich wie das Testgerät ausgestattetes XPS 13 mit Windows kostet 25 Euro mehr. Neben der getesteten XPS 13 Developer Edition hat Dell auch noch eine Konfiguration für knapp 1700 Euro im Angebot. Sie hat einen Core i7-5500U, eine 512-GByte-SSD

© Copyright by Heise Medien

und ein Touch-Display mit einer Auflösung von 3200 × 1800 Bildpunkten; die in c't bereits getestete Windows-Ausführung dieses Geräts kostete in ungefähr das gleiche [1].

Das getestete Notebook ist bereits die vierte XPS-13-Generation, die Dell mit vorinstalliertem Ubuntu ausliefert. Dem bis zum Frühling verkauften Vorgängermodell lag bis zum Schluss Ubuntu 12.04 bei, obwohl die Nachfolgeversion mit Langzeit-Support da schon fast ein Jahr alt war. Es zeugt von mangelndem Engagement, denn bei der Einführung neuer Windows-Versionen reagiert Dell schneller; so alte Software war zudem unpassend für ein Gerät, mit dem Dell auf Cloud- und Webentwickler zielt. Wer Wert auf modernere Software legt, muss wohl auch bei diesem Gerät selbst eine modernere Linux-Distribution installieren und hoffen, dass sie alle nötigen Treiber mitbringt.

Tuxedo Book UC1404

Das Tuxedo-Notebook hielt knapp sieben Stunden im Leerlauf durch und war nahezu geräuschlos; bei Volllast für den Prozessor dreht der Lüfter schon nach weniger als einer Minute hörbar hoch, um wenig später dann auf Hochtouren mit störenden 1,7 Sone zu lärmen. Auf unserer 20-Meter-WLAN-Messstrecke war die Verbindung in zwei von vier Test-Ausrichtungen zwischen Notebook und Router instabil. Offenbar ist das ein Problem des WLAN-Treibers, denn mit einem von uns installierten Ubuntu 15.04 trat das Problem nicht auf.

Tuxedo richtet eine 8 GByte große Swap- und eine 50 GByte große Root-Partition ein; eine Home-Partition belegt den Rest der 256-GByte-SSD. Die hat Tuxedo nicht mit MBR, sondern mit GPT partitioniert. Der Betriebssystem-Start erfolgt dennoch nicht per UEFI, sondern über eine BIOS Boot Partition. Diese Boot-Methode ist eher untypisch und wird von manchen Linux-Distributionen nicht unterstützt. Weil Windows von GPT-Datenträgern nur per UEFI starten kann, muss man entweder Boot- oder Partitonierungs-Methode mühsam umbauen, wenn man ein Dual-Boot-System mit Windows einrichten will.

Die Touchpad-Tasten sind nicht wie bei vielen modernen Notebooks ein Teil des Touchpads, sondern separat. Dadurch kann man sie gleichzeitig betätigen, um einen Mittelklick zu emulieren. Die Tasten haben aber viel Spiel und stehen in einem leicht unterschiedlichen Winkel, wodurch das ohnehin eher altbackene Notebook-Design auch noch ein wenig billig wirkt.

Bei Inaktivität schaltet das Notebook-Display ab, selbst wenn man das in den Systemeinstellungen des Unity-Desktops untersagt. Daran sind die von Tuxedo installierten Laptop Mode Tools schuld, die beim Trennen der Stromversorgung einige Stromsparmechanismen hinterrücks einschalten. Wiederherstellungsmedien legt Tuxedo keine bei und verweist stattdessen auf eine Support-Webseite. Dort gibt es neben Anleitungen und Diskussionsforum ein Bash-Skript, das die Distributionen Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu, Linux Mint und OpenSuse so anpasst, wie es Tuxedo tut; dabei werden unter anderem Repositories eingerichtet, deren Pakete einige Distributions-Komponenten austauschen.

Das vorinstallierte Ubuntu, das einen Kernel 3.13 und 3D-Treiber einer Vorabversion von Mesa 10.6 verwendet, lieferte im Unigine Heaven Benchmark lediglich 5 Bilder pro Sekunde; unser Ubuntu 15.04 schaffte hingegen 15. Auch beim Xonotic-Benchmark gab es eine Differenz: 46 Bilder pro Sekunde mit dem vorinstallierten Ubuntu, 85 mit 15.04. Die Xonotic-Werte erreichten nicht die des Dell-Notebooks mit Ubuntu 15.04, weil das Tuxedo-Anpassungsskript unter 15.04 eine Vorabversion von Mesa 10.6 eingerichtet hatte. Die hat offenbar ein Performance-Problem, denn nach dem Downgrade auf das zu 15.04 gehörende Mesa erreichte Xonotic die 120 Bilder pro Sekunde, die auch das Dell-Notebook schafft. Der Unigine-Heaven-Wert verändert sich durch das andere Mesa nicht.

Ein VGA-Ausgang fehlt. Ein HDMI-Display aktivierte Ubuntu 14.04 erst, nachdem wir die Anzeigeeinstellungen oder das Kommandozeilenprogramm `xrand` aufriefen; das war auch nach Abziehen des Displays nötig, damit der Desktop die Fenster der laufenden Anwendungen wieder auf das Notebook-Display zurückholt. Das von uns installierte Ubuntu 15.04 zeigte dieses Problem nicht.

Ein von uns über die Ubuntu-Repositories nachinstalliertes VLC zeigte grüne Sprinkler in der Fensterdarstellung; zudem stürzte der Player gelegentlich beim Wechsel in den Vollbildmodus ab. Weder VLC noch der standardmäßig mit Unity eingerichtete Video Player verwenden die Video-Beschleunigung des Intel-Grafikprozessors, weil Tuxedo die dazu nötigen Treiber nicht installiert hat. Wie schon beim Dell-Notebook nutzte Debian 8 die 3D-Beschleunigung des Intel-Prozessors nicht.

Die Ausstattung des Notebooks lässt sich beim Bestellvorgang flexibel beeinflussen. In der günstigsten Ausstattungsvariante kostete es lediglich 650 Euro. Tuxedo installiert auf Wunsch auch die Versionen 14.04 und 15.04 von Ubuntu, Kubuntu oder Xubuntu; auch Linux Mint 17.1 und OpenSuse 13.2 stehen zur Wahl. Gegen 90 Euro Aufpreis installiert das Unternehmen ein Windows parallel.

Linux-Notebooks – Daten und Messwerte

	Dell XPS 13 (9343)	Tuxedo Book UC1404
Schnittstellen (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts, U=unten)		
VGA / HDMI / DP / MiniDP	– / – / – / R	– / R / – / –
USB 3.0 / LAN	1 × L, 1 × R / –	2 × R / R
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (SD) / L / –	R (SD) / R / –
Ausstattung der getesteten Konfiguration		
Display	13,3 Zoll / 33,7 cm, 1920 × 1080, max. 300 cd/m², matt	14 Zoll / 35,7 cm, 1920 × 1080, max. 248 cd/m², matt
Haupt- und Grafikprozessor	Intel Core i7-5200U (2 Kerne mit HT; max 2,7 GHz)	Intel Core i7-5200U (2 Kerne mit HT; max 2,7 GHz)
Hauptspeicher	8 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800
WLAN & Bluetooth	PCIe/USB: Broadcom BCM4352 (a/b/g/n-300/ac-867)	PCIe/USB: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n-300/ac-867)
Massespeicher	SSD: Samsung SSD PM85 (256 GB)	SSD: Samsung SSD 850 Pro (256 GB)
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,18 kg / 30,4 cm × 20 cm / 1,5 … 2 cm	1,71 kg / 34 cm × 24,2 cm / 2,1 … 2,5 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,1 cm / 19 mm × 18 mm	1,4 cm / 19 mm × 19 mm
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	53 Wh Lithium-Ionen / – / ✓	43,7 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil: Leistung / Größe / Abmessungen	45 W / 270 g / 8,7 cm × 5,5 cm × 2,2 cm	65 Watt / 350 g / 10,7 cm × 4,6 cm × 2,9 cm
Messwerte		
Laufzeit Idle (WLAN an, 100 cd/m²)	13 Stunden, 50 Minuten	6 Stunden, 50 Minuten
Xonotic 0.9 Benchmark	31 fps[1]	46 fps[1]
Unigine Heaven Benchmark	–[1]	5 fps[1]
Kcbench (Linux 4.0 kompilieren)	286 Sekunden	292 Sekunden
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	6 … 26 / 6 … 12 MByte/s	0[2] … 10 / 4 … 7 MByte/s
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 / 0,9[3] Sone	0,1 / 1,7 Sone
Preis und Garantie		
Listenpreis Testkonfiguration	1175 €	1100 €
Garantie	1 Jahr Vor-Ort-Service	2 Jahre

[1] Ubuntu 15.04 liefert höhere Werte (siehe Text) [2] teilweise Verbindungsabbrüche [3] mit Ubuntu 15.04 gemessen

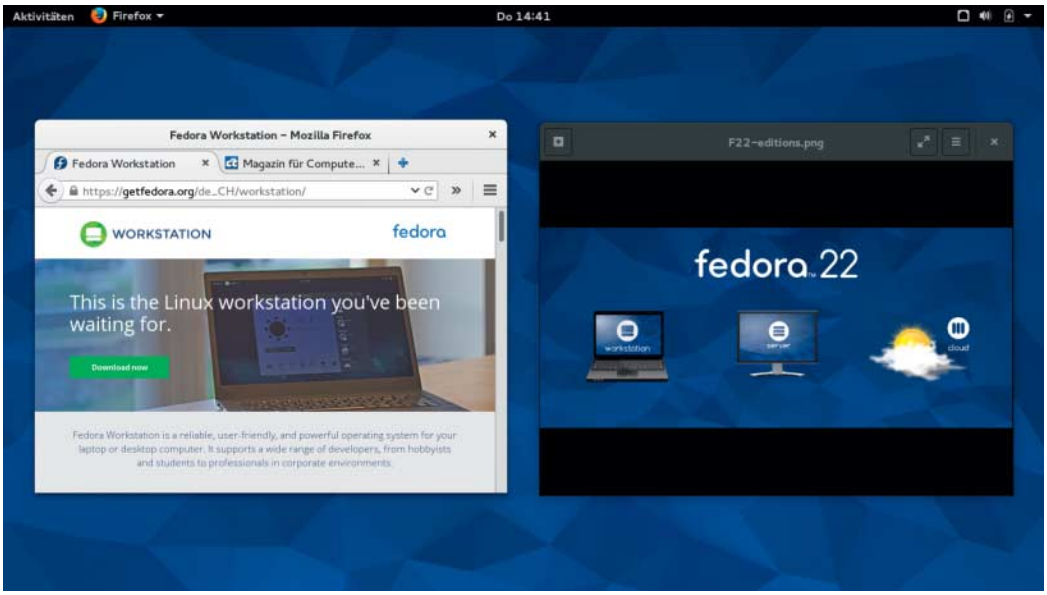
Fazit

Beide Hersteller liefern Notebooks, die auf den ersten Blick ganz ordentlich mit Linux laufen. Diese Geräte zu kaufen vermeidet viele der Probleme, die den Linux-Einsatz auf den neuesten Windows-Notebooks erschweren. Beim genaueren Blick zeigt sich allerdings, dass beide Hersteller bei den Grafiktreibern gehörig schludern, Tuxedo auch noch an anderen Stellen. Das nur wenig teurere und zugleich deutlich länger laufende Dell-Notebook hinterlässt einen besseren Eindruck, den der proprietäre WLAN-Treiber und die Grafiktreiberprobleme allerdings trüben. (thl@ct.de)

Literatur

[1] Florian Müssig, Rahmenlos durch die Nacht, Das schlanke Subnotebook Dell XPS 13, c't 6/15, S. 106

© Copyright by Heise Medien



Thorsten Leemhuis

Oberflächenwandel

Fedora 22: Neuer Paket-Manager und Anmeldung via Wayland

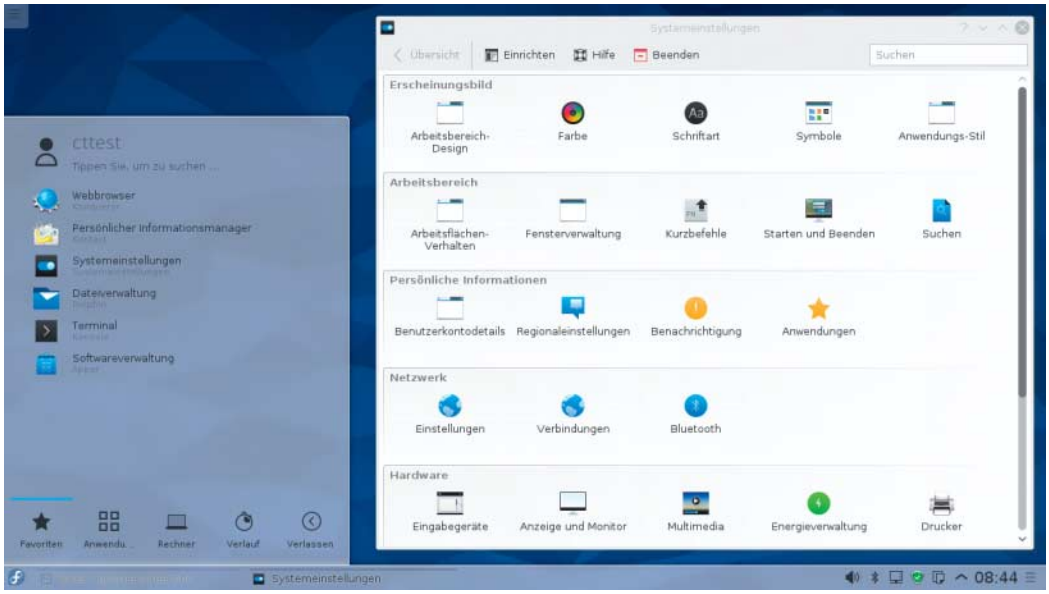
Die Linux-Distribution Fedora stellt den Paket-Manager von Yum auf Dnf um. Der Wechsel der Display-Architektur wirft seine Schatten voraus: Der Anmeldemanager der Workstation Edition läuft jetzt standardmäßig mit Wayland.

Auch Fedora 22 gibt es als Workstation, Server und Cloud Edition. Die Workstation Edition nutzt nach wie vor Gnome als Standard-Desktop. Darüber hinaus gibt es „Spins" mit anderen Desktops.

Die visuell auffälligste Neuerung zeigt sich beim KDE-Spin: Er nutzt jetzt erstmals Plasma 5 als Desktop-Oberfläche, und zwar bereits in der kürzlich erschienenen Version 5.3. Mit Plasma 5 hat das KDE-Projekt die Plasma Workspaces von KDE 4 grundlegend modernisiert und dabei auf Qt5 und die darauf aufbauenden KDE Frameworks 5 portiert. Die Bedienung hat sich nicht wesentlich verändert; das Design wirkt aber moderner und aufgeräumter. Zudem unterstützt Plasma 5 hochauflösende Bildschirme besser [1].

Der Gnome Desktop macht nur einen kleinen Versionssprung auf die Version 3.16. Sie zeigt Benachrichtigungen nicht mehr am unteren, sondern am oberen Bildschirmrand an. Der Desktop hat jetzt eine Suchfunktion im Datei-Öffnen-Dialog und blendet Scrollbalken erst ein, wenn sich der Mauszeiger dem Fensterrand nähert.

Das Fedora-Projekt unterzieht der Wayland Display Architecture einen ersten Feldtest: Der bei der Workstation Edition verwendete Anmeldemanager GDM nutzt sie zur Bildausgabe. Falls das nicht funktioniert, greift GDM automatisch auf einen X-Server zurück. Das ist zum Beispiel beim Einsatz des generischen VESA-Treibers oder der proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia der Fall, die keine Wayland-Unterstützung bieten.



Statt der Plasma Workspaces von KDE 4 liefert Fedora jetzt Plasma 5.3 mit.

Optische Unterschiede zwischen dem Betrieb mit Wayland und X-Server gibt es keine. Auch den Gnome-Desktop kann man über den Anmeldemanager mit Wayland starten. Gnome läuft mit Wayland jetzt deutlich runder als bei Fedora 21. Der Desktop reagiert manchmal ein klein wenig schneller als beim Einsatz des X-Servers, häufig allerdings etwas träger; manchmal stockt der Desktop sogar für ungefähr eine Sekunde. X-Anwendungen laufen vollautomatisch über Xwayland. Weil dieses eine eigene Zwischenablage hat, funktioniert Copy & Paste nicht zwischen Wayland-Anwendungen wie dem Gnome-Terminal und X-Anwendungen wie Firefox.

Eingeschränkt

Standardmäßig startet GDM die Desktops auf einem X-Server. Der läuft beim Einsatz der Open-Source-Treiber für AMD-, Intel- und Nvidia-Grafikprozessoren nicht mehr mit Root-Rechten, sondern unter dem Benutzerkonto des jeweiligen Anwenders. Das verbessert die Sicherheit, denn Angreifer können dadurch keine Lücken im X-Server mehr nutzen, um sich zusätzliche Rechte zu verschaffen. Der X-Server bekommt aber weiterhin Root-Rechte, wenn der verwendete Treiber diese erfordert; das ist unter anderem bei den proprietären Grafiktreibern von AMD und Nvidia der Fall.

Der Desktop des Xfce-Spin macht einen Sprung auf Version 4.12. Sie ist im März nach fast

© Copyright by Heise Medien

Der Anmeldemanager der Workstation Edition läuft jetzt standardmäßig mit Wayland; auch Gnome kann den designierten Nachfolger des X-Servers verwenden.

drei Entwicklungsjahren erschienen und hat unter anderem die Unterstützung für hochauflösende Bildschirme und das Theming verbessert. Cinnamon liegt in Version 2.4.8 bei; ein Update auf die kurz nach dem neuen Fedora erschienene Version 2.6 wird bereits vorbereitet.

In den Fedora-Repositories findet sich jetzt auch der Desktop LXQt, der auf dem Zusammenschluss von LXDE-Qt und Razor-Qt entstanden ist; außerdem steht jetzt erstmals auch der Tiling Window Manager Qtile zur Verfügung.

Verwaltung

Dnf (Dandified Yum) löst Yum als Software-Management-Werkzeug ab. Dnf stammt von Yum ab und bietet eine sehr ähnliche Syntax, daher ähnelt sich die Bedienung der Kommandozeilenwerkzeuge stark – die Aufrufparameter zur Systemaktualisierung und zum Installieren oder Entfernen von Programmen sind beispielsweise identisch. Gängige Yum-Befehle wie `yum upgrade` funktionieren sogar weiterhin, da Fedora ein Kompatibilitätsprogramm einrichtet, das gängige Yum-Aufrufe mit Dnf ausführt.

Dnf bietet eine deutlich sauberere Plug-in-Schnittstelle. Zum Auflösen von Abhängigkeiten nutzt Dnf die Bibliothek Libsolv, die das bei OpenSuse eingesetzte Zypper schon länger verwendet. Durch diese und andere Unterschiede arbeitet der neue Paket-Manager manchmal ein wenig schneller als Yum. Dnf beherrscht zudem einige zusätzliche Funktionen: Beim `dnf upgrade --refresh` aktualisiert Dnf beispielsweise zuerst die Metadaten, bevor es zur Systemaktualisierung ansetzt. Über Dnf-Plug-ins kann man zudem einzelne Pakete herunterladen, Aufräumarbeiten durchführen und detaillierte Paketinformationen abrufen; bislang musste man dazu auf Yum aufbauende, aber unabhängig davon ausgelieferte Werkzeuge wie `yum-downloader`, `package-cleanup` oder `repoquery` bemühen.

Ausführungen

Die Cloud Edition, die mit Fedora-Komponenten erstellte Images für verschiedene Cloud-Umgebungen stellt, umfasst jetzt auch Images zum Einsatz mit Vagrant – eine Software zum Erstellen und Verwalten virtueller Maschinen, die von Entwicklern gern genutzt wird. Die Server Edition verwendet erstmals XFS als Standard-Dateisystem, alle anderen weiterhin Ext4. Der Role-Deployment-Mechanismus, der Server-Konfigurationen für bestimmte Aufgaben einrichtet, kann nun auch einen Datenbank-Server mit Postgresql aufsetzen.

Neben den Spins mit Plasma und Xfce gibt es auch wieder einen mit Mate und einen mit LXDE; Fedora 23 soll auch einen Cinnamon Spin bekommen. Die bislang ebenfalls als Spins bezeichneten Ausführungen mit Software-Zusammenstellungen für bestimmte Einsatzzwecke heißen jetzt „Labs“. Von denen gibt es sechs Stück, darunter das Fedora Security Lab mit Sicherheitstestprogrammen, Tools zur forensischen Systemuntersuchung und zahlreichen Systemrettungswerkzeugen; das 4 GByte schwere Fedora Games hingegen enthält viele bekannte Open-Source-Spiele. (thl@ct.de)

Literatur

[1] Liane M. Dubowy, Next Generation, Das bringt der Linux-Desktop KDE Plasma 5, c't 9/15, S. 146 c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Nils Kaczenski

Ankündigungs-Server

Windows Server 2016 in der zweiten Technical Preview

Während Windows 10 fast schon vor der Tür steht, müssen sich Firmen-Admins noch gedulden: Das nächste Server-Windows kommt erst 2016 und die zweite Technical Preview enthält längst nicht alle Features, die Microsoft auf Konferenzen schon zeigt, wie Docker und Nano-Server.

Es ist gar nicht lange her, da tönte Microsoft, künftig würde es im Jahresrhythmus neue Ausgaben von Windows für Server geben. Das war kurz nach dem Windows-8-Debakel, als man in Redmond schnell Windows 8.1 aus dem Boden gestampft hatte. Damit das nicht ganz so nach Fehlerkorrektur aussah, kam parallel mit Windows Server 2012 R2 ein neues Server-Release. Eigentlich sollte es mit Windows 10 dann auch so weitergehen, und neben dem neuen Client-Windows war ein neuer Server angekündigt. Den hat Microsoft nun aber auf 2016 verschoben. Der schnelle Releasewechsel ist damit passé, ebenso die synchrone Codebasis von Client und Server.

Immerhin gibt es seit Mitte Mai die „Windows Server Technical Preview 2“. Der tatsächliche Produktname Windows Server 2016 hat es noch nicht in diese Fassung geschafft. Den verkündete Microsoft-Boss Satya Nadella auf der Entwicklerkonferenz „Build“ Anfang Mai, welcher wenige Tage später der noch größere Technikkongress „Ignite“ folgte. Doch vieles von dem, was dort zu sehen war, etwa Virtualisierung per Container, funktioniert in der Technical Preview 2 noch gar nicht. Einige Funktionen sind im Kleingedruckten für „später in diesem Jahr“ angekündigt. Andere sind als Vorgeschmack an Bord, etwa eine weitere minimale Installationsvariante namens „Nano-Server“.

Die interne Build-Nummer lautet 10074 und entspricht damit der Vorschau von Windows 10 von Anfang Mai. Die Optik des Servers ist aber nicht dieselbe wie beim Client, sie sieht mit ihren breiten Fensterrahmen noch sehr nach Windows 8 beziehungsweise dem aktuellen Windows Server 2012 R2 aus. Auch das Startmenü ist anders als in der Preview von Windows 10. Zudem unterscheiden sich die bei einer Installation sichtbaren Standardprogramme. Es gibt die Preview in drei Geschmacksrichtungen: als Hyper-V-Server, als Essentials und als reguläre Fassung.

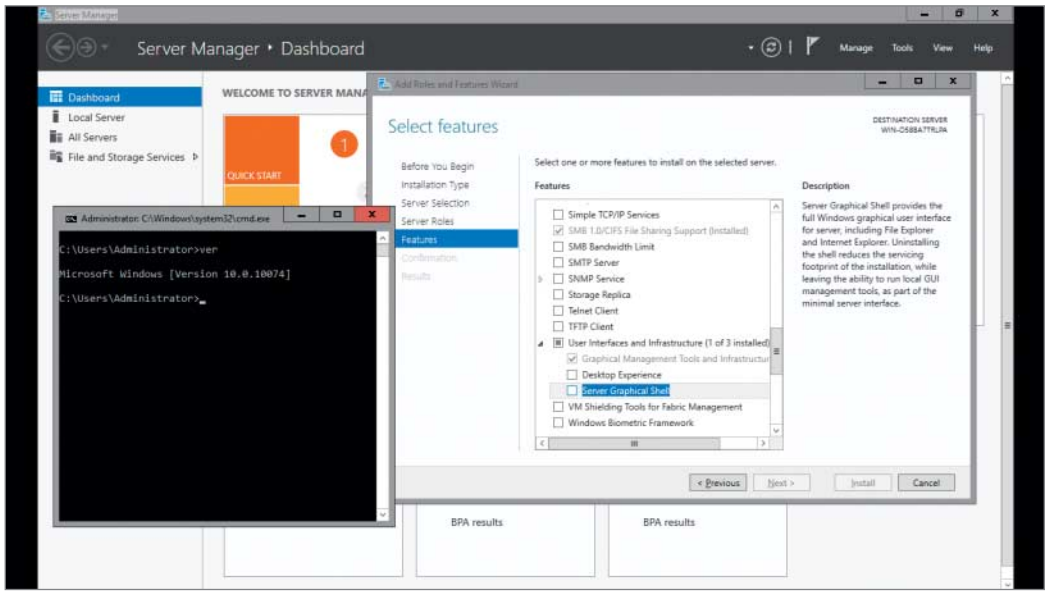
Identitäten verwalten

Nachdem die letzten beiden Server-Versionen keine wesentlichen Änderungen an der zentralen Benutzerverwaltung Active Directory (AD) mitgebracht hatten, ist der Verzeichnisdienst diesmal wieder mit einer großen Neuerung dran. „Privileged Access Management“ (PAM) nennt Microsoft eine Architektur, in der ein Unternehmen gezielt eine separate AD-Instanz aufsetzt (einen sogenannten „Forest“), um dort Anmeldekonten und Benutzergruppen zu speichern, die über besonders hohe Rechte im Netzwerk verfügen sollen. Durch die Trennung vom „normalen“ AD-Forest sollen fortgeschrittene Angriffe vereitelt werden. Dazu zählen etwa Pass-the-hash-Attacken, bei denen ein Angreifer den Kennwort-Hash eines Administrators stiehlt, um sich dessen Rechte zu erschleichen. Daneben sind mit der neuen Technik auch zeitlich beschränkte Gruppenmitgliedschaften möglich, durch die ein Benutzer zu einem vordefinierten Zeitpunkt den Zugriff auf bestimmte Daten verliert. Was Microsoft nur im Kleingedruckten erwähnt: PAM erfordert neben Windows Server 2016 auch Microsofts Identity Manager, der erhebliche Lizenzgebühren kostet.

Indirekt mit Active Directory zu tun hat die neue Anmeldetechnik, die noch unter dem Codenamen „Microsoft Passport“ firmiert. Sie bildet auf der Client-Seite das Rückgrat von „Windows Hello“, das Anwendern eine besonders einfache Anmeldung mit biometrischen Merk-

© Copyright by Heise Medien

malen ermöglicht. Der neue Server enthält das Gegenstück, das mit Zertifikaten und Verschlüsselungsverfahren eine sichere Verbindung zu den Daten und Diensten im Unternehmensnetz herstellt. Herkömmliche Kennwörter sind dann nicht mehr nötig, stattdessen kommt eine Mehrfaktor-Authentisierung ins Spiel. Die Technik soll flexibel unterschiedliche Mechanismen einbinden können, etwa Einmalkennwörter per SMS, oder sie sieht das Endgerät des Benutzers als einen Nachweis seiner Identität an, weil er sich dort erfolgreich angemeldet hat.



Nach der Installation gibt es im neuen Server keinen Explorer, kein Startmenü und keine Taskleiste. Das nennt sich „MinShell“ und soll die Administration sicherer machen. Abhilfe: Das volle GUI im Server-Manager nachinstallieren.

Server-Behälter

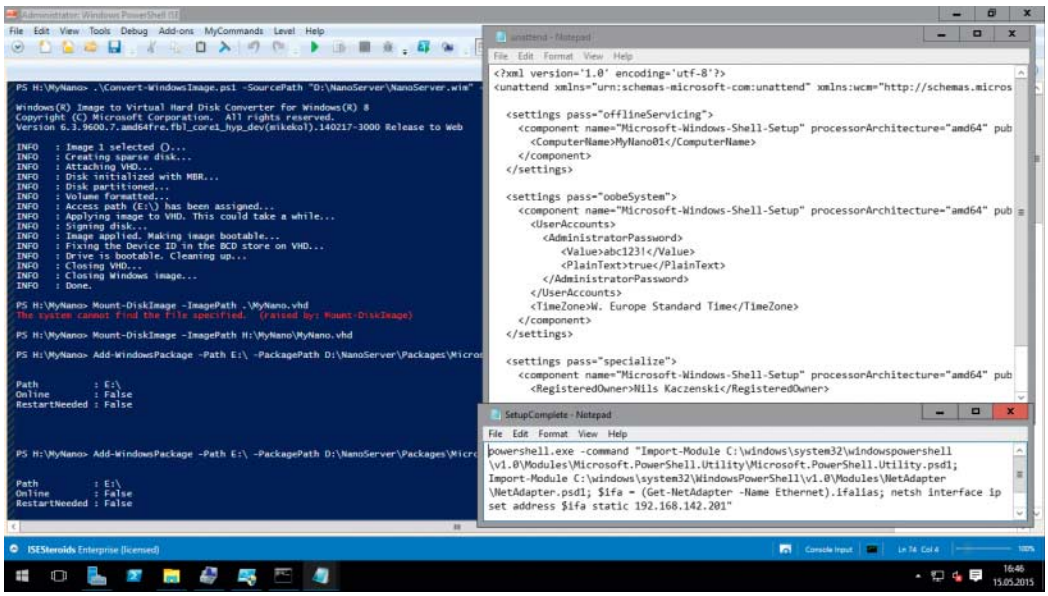
Die wichtigste Technik in Microsofts Serverbetriebssystem ist zweifellos die Virtualisierung. Neben der zentralen Komponente Hyper-V, die mit VMwares vSphere konkurriert, wollen die Redmonder mit dem 2016er-Server aber noch ein weiteres Pferd ins Rennen schicken. Dabei handelt es sich um „Container“ und die Unterstützung der Managementsoftware „Docker“. Beide Techniken gelten derzeit als „Next big thing“ in der IT, von dem viele nicht weniger erwarten, als dass es die Computerwelt umkrempelt.

Ein „Container“ im Docker-Sinne ähnelt einer virtuellen Maschine (VM). Er stellt Anwendungen eine abgeschottete Umgebung mit eigenem Prozess-Namensraum, Speicherressourcen und Netzwerkadressen zur Verfügung. Anders als eine VM nutzt ein Container aber das Betriebssystem des Servers, auf dem er läuft, und teilt sich dieses mit allen anderen Containern auf demselben Rechner. Es ist also keine virtuelle Hardware nötig, wodurch viel von dem Overhead entfällt, den virtuelle Maschinen verursachen. In der Unix-Welt gibt es dieses Prinzip schon lange.

Container benötigen nur wenige Ressourcen und starten im Vergleich zu einer VM rasend schnell. Sie eignen sich vor allem für Serveranwendungen im Cloud-Stil, die sich aus verschiedenen einzelnen Diensten (etwa Web-Server, Datenbank und Blog-Software) zusammensetzen. Jeder dieser Dienste erfüllt eine ganz bestimmte Aufgabe. Solche komponentenbasierten Anwendungen skalieren meist sehr gut, weil sich die einzelnen Teile gut vervielfältigen oder ersetzen lassen: Braucht die Applikation mehr Rechenpower, dann starten einfach noch ein paar Container auf anderen Servern.

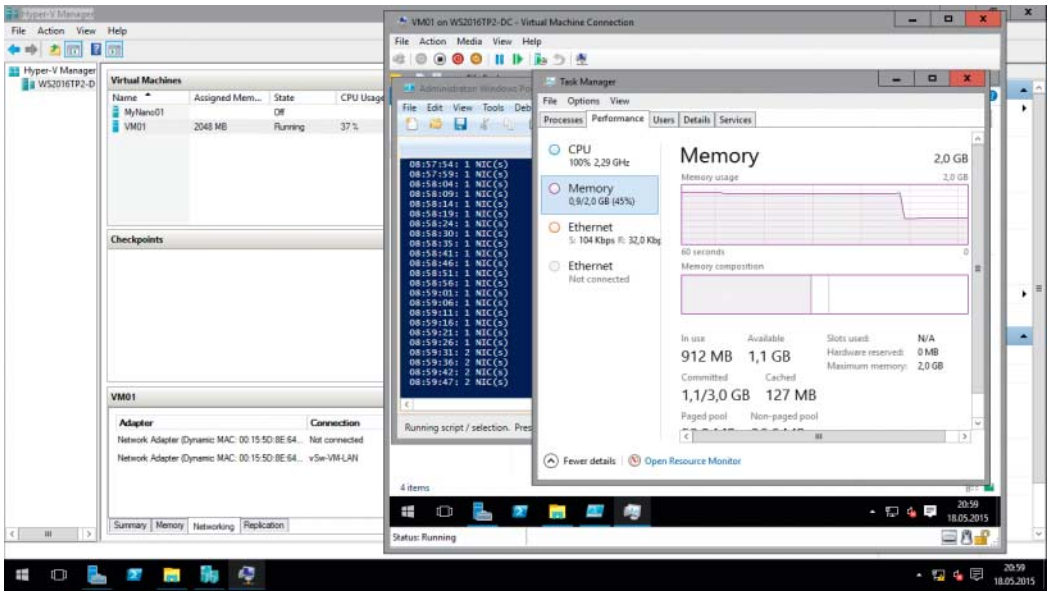
Die Erweiterung Docker fügt diesem Prinzip eine Verwaltungsebene hinzu, die erst die nötige Flexibilität erzeugt. Mit Docker schnürt ein Entwickler ein Paket für seine Applikation, das sämtliche Bibliotheken, Frameworks und anderen Komponenten in den richtigen Versionen enthält. Dadurch ist das Paket unabhängig von den Eigenheiten des Betriebssystems in einem Container, und man kann es beliebig von einem System auf ein anderes übertragen. Was auf dem Entwickler-PC läuft, tut es genauso in hundertfacher Skalierung im Cloud-Rechenzentrum. Docker unterstützt so das „DevOps“-Prinzip, in dem Entwickler ihre Software laufend aktualisieren und rollierend ohne Downtime auf den Produktionssystemen austauschen.

Container sind also nicht für herkömmliche komplexe Serversoftware wie etwa Exchange gedacht, sondern in erster Linie für modular aufgebaute Web-Applikationen. Microsoft nutzt dafür den Begriff „Born-in-the-cloud Applications“. In seinem eigenen Cloud-Rechenzentrum Azure betreibt der Hersteller die Technik schon. In der Technical Preview des Windows Server ist sie noch nicht vorhanden, sondern nur angekündigt für „im Herbst“.



Um einen Nano-Server zu installieren, muss man manuell Images konvertieren, Pakete einrichten und Dateien manipulieren. Für den Normalbetrieb ist so ein Server aber ohnehin nicht geeignet.

© Copyright by Heise Medien



Hot-add: RAM und virtuelle Netzwerkkarten einer VM in Hyper-V kann man nun im laufenden Betrieb verändern. Hier zeigt der Task-Manager einen Knick im RAM-Diagramm, als der Speicher verdoppelt wurde. Das Skript im Hintergrund gibt die Zahl der Netzwerkkarten an, die sich ebenso erhöht hat.

Windows ohne Windows

Die ideale Ergänzung für die Container-Technik bildet ein möglichst schlankes Betriebssystem, das nur das Allernötigste mitbringt, um Applikationen zu betreiben. In der Linux-Welt kann der Admin sich so ein System recht leicht selbst bauen, unter Windows ging das bislang nicht. Mit Windows Server 2016 wird Microsoft daher erstmals den „Nano Server" ausliefern, der sich als Minimal-Windows für genau solche Zwecke versteht. Das ist kein eigenes Produkt, sondern eine Installationsvariante des Windows Server, ähnlich dem Core-Server, nur noch konsequenter.

Nano-Server verzichten nicht nur auf die grafische Oberfläche, sondern sie lassen überhaupt keine lokale Anmeldung zu. Die Installation muss automatisiert auf Image-Basis erfolgen, die Einrichtung und Verwaltung nimmt der Admin ausschließlich remote vor. Hat ein Nano-Server einen gravierenden Fehler, dann soll man ihn auch gar nicht aufwendig reparieren – in so einem Fall wird er gelöscht und durch einen neuen, sauber installierten ersetzt. Auch hier geht es also nicht um herkömmliche, komplexe Systeme wie Exchange, SQL-Server oder einen großen Dateiserver. Nano-Server zielen auf leichtgewichtige, komponentenbasierte Systeme, bei denen man ein Einzelteil leicht austauschen oder duplizieren kann. In der Szene sagt man dazu „Cattle, not pets": Es geht um die Viehherde, nicht um das umhegte Kätzchen.

Im Unterschied zu Containern kann man sich den Nano-Server mit der Technical Preview 2 schon ansehen. Die Installationsquelle in Form einer WIM-Datei (Windows Image) findet sich im Ordner NanoServer auf der Server-DVD. Das ist aber nicht alles: Um tatsächlich einen Nano-Server zu installieren, muss man derzeit ein komplexes manuelles Verfahren durchlaufen, das externe PowerShell-Skripte, Akrobatik mit dem dism-Dienstprogramm und Klimmzüge mit XML-Dateien umfasst. Am Ende steht dann ein Minimalserver, der nur ein halbes Gigabyte auf der Platte belegt, von dem man aber praktisch nichts sieht: Nano hat keine Oberfläche und zeigt nur einen schwarzen Bildschirm. Die Verbindung nimmt man zum Beispiel über eine PowerShell-Remoteverbindung auf. An diesem Prinzip wird sich auch nichts ändern; ob Microsoft den Installationsprozess noch vereinfacht, bleibt abzuwarten.

Virtuelle Welten

Die meisten Änderungen an der „herkömmlichen" Servervirtualisierung mit Hyper-V waren schon in der ersten Technical Preview im letzten Oktober zu sehen. Wer bereits mit Hyper-V arbeitet, wird sich über die neue „VM Mobility" und das „Cluster Rolling Upgrade" freuen: Damit ist es möglich, einen Hyper-V-Cluster unter Windows Server 2012 R2 Stück für Stück nach Windows Server 2016 zu aktualisieren, ohne dass man die darauf laufenden virtuellen Maschinen anhalten muss. Was für VMware-Administratoren schon immer ging, war mit Hyper-V nämlich bislang nicht möglich. Wollte man einen bestehenden Cluster auf eine neue Windows-Version bringen, dann musste man einen neuen Cluster separat aufbauen und unter Umständen sogar Downtime für die Anwender einplanen.

Das ist bald vorbei. Der nächste Windows Server lässt es zu, Server mit dem neuen Betriebssystem Seite an Seite mit solchen der Vorgängerversion im selben Cluster zu betreiben und laufende VMs versionsübergreifend hin- und herzuschieben. Erst wenn der Administrator alle Hostserver aktualisiert hat, schaltet er den Cluster in den neuen Betriebsmodus und konvertiert die VMs, sodass alle neuen Funktionen bereitstehen.

Virtuelle Maschinen erlauben künftig auch das Hinzufügen oder Entfernen von RAM und (virtuellen) Netzwerkkarten im laufenden Betrieb, was zuvor nur nach dem Herunterfahren klappte. Virtuelle Festplatten konnte man schon vorher ein- oder ausstöpseln oder in der Größe verändern, während die VM lief. Als letzte Ressource für das Hot-add bleibt so noch die virtuelle CPU einer VM offen, die auch weiterhin ein Shutdown der VM erfordert.

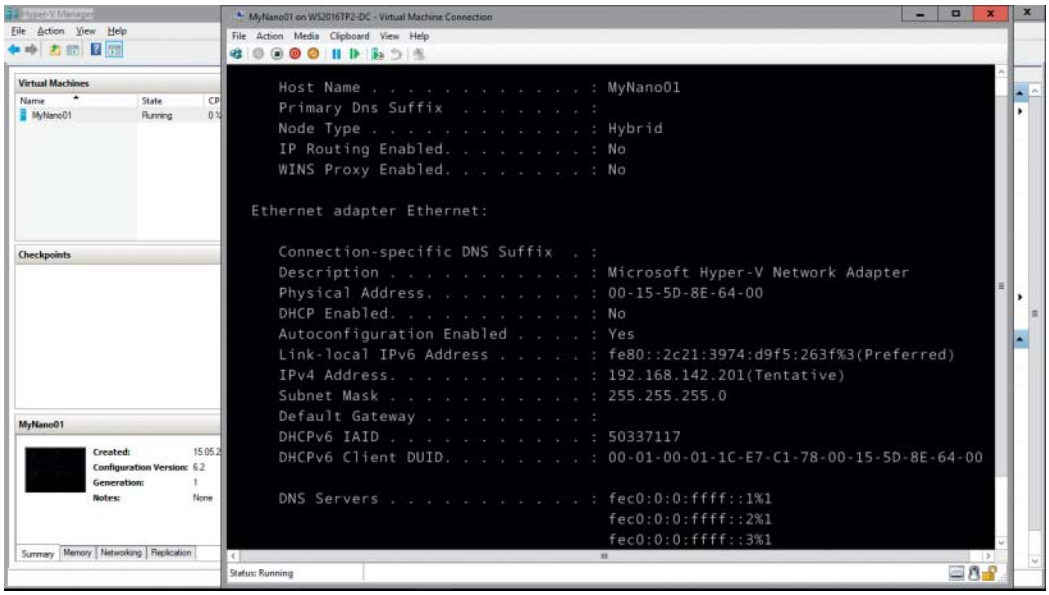
Microsoft führt einen neuen Typ für VM-Snapshots ein, der besser für komplexe Anwendungslasten in einer virtuellen Maschine geeignet ist. Grundsätzlich frieren Schnappschüsse den aktuellen Zustand einer VM quasi ein, um später dorthin zurückzukehren. Herkömmliche Snapshots (Microsoft spricht seit einiger Zeit nicht mehr von „Snapshots", sondern von „Checkpoints") können aber gerade bei Servern erhebliche Probleme verursachen, denn viele Serveranwendungen können nicht damit umgehen, wenn sie sich plötzlich in einem früheren Zustand befinden. Wenn es dumm läuft, führt das zu Ausfällen oder sogar zu Datenverlusten.

Dem sollen die neuen „Production Checkpoints" abhelfen. Ein Snapshot dieses neuen Typs friert nicht den gesamten Zustand der VM inklusive des Arbeitsspeichers ein, sondern er teilt der VM über die VSS-Dienste (Windows-Schattenkopien) mit, dass nun ein Snapshot ansteht. So haben Applikationen Gelegenheit, ihre Daten konsistent zu speichern. Der Arbeitsspeicher ist nicht Teil eines solchen Production Checkpoints, sondern nur der Inhalt der virtuellen Festplatten. Schaltet der Administrator später auf diesen Zustand zurück, dann verhalten sich die Anwendungen, als wären sie gerade geordnet aus einem Backup wiederhergestellt worden. Microsoft gibt an, dass diese neuen Snapshots für alle Backup-Zwecke unterstützt werden. Das ist wichtig, denn die herkömmliche Snapshot-Technik genießt in den meisten Fällen ausdrücklich keinen Support dafür.

Speicher-Revoluzzer

Bereits seit einigen Jahren versucht Microsoft, den Herstellern von Speichersystemen ihr Terrain streitig zu machen. Vor längerer Zeit ging es mit dem Windows Storage Server und integrierten iSCSI-Diensten los. Mit den Storage Spaces und dem Storage Tiering in Windows Server 2012 R2

© Copyright by Heise Medien



Black is beautiful: Nur direkt nach der Installation gibt ein Nano-Server auf der Konsole etwas aus, wenn man ihn darum bittet. Sonst bleibt der Bildschirm einfach schwarz. Verwalten muss man ihn mit Remote-Tools.

sind anspruchsvolle Storage-Konzepte mit normalen Servern unter Windows und billigen Festplatten möglich – zumindest theoretisch. In der Praxis zeigen sich hier noch zahlreiche Hürden, die den Aufwand und den Preis solcher Eigenbau-Lösungen drastisch in die Höhe treiben.

Mit der nächsten Version von Windows Server gehen die Redmonder hier zwei große Schritte voran und erneuern ihre Kampfansage an die Storage-Welt. Der erste Schritt ist „Storage Replica“. Die Funktion macht aus zwei Servern ein standortredundantes Speichersystem. Ein Server schreibt dabei die Daten einer Applikation auf seine eigenen Festplatten und leitet sie parallel an einen anderen Server weiter. Der kann im selben Rack werkeln, aber durchaus auch an einem anderen Standort. Wichtig ist die Datenverbindung zwischen beiden, die eine sehr hohe Geschwindigkeit und geringe Latenz aufweisen muss. Eine übliche WAN-Strecke reicht nicht, denn hier geht es um Speicherdaten, die normalerweise per SCSI fließen und schon geringe Verzögerungen übel nehmen.

Storage Replica kann synchron oder asynchron arbeiten. Im synchronen Modus schickt eine Applikation Daten und der Server leitet sie als Kopie direkt an den zweiten Server weiter. Erst wenn beide den Schreibvorgang bestätigt haben, bekommt die Applikation die Bestätigung. Die Performance hängt also immer vom langsameren System und von der Verbindung zwischen beiden ab, dafür sind Datenverluste bei Stromausfall ausgeschlossen.

Der asynchrone Modus nimmt die Daten von der Applikation entgegen, speichert sie lokal und gibt sofort die Bestätigung an die Applikation. Erst dann sendet er die Daten an das zweite System. Die Wartezeiten für die Anwendung sind also geringer, dafür kann es bei Ausfällen zu Datenverlusten kommen. Beide Modi sind in der Technical Preview bereits enthalten. Eine aufwendige Anleitung im TechNet (siehte c’t-Link am Endes Artikels) beschreibt, wie man ein Testsystem auf dieser Basis einrichtet – dafür sollte man aber durchaus mehrere Tage Zeit und einiges an Hardware einplanen.

Der zweite Schritt sind „Storage Spaces Direct“, die Microsoft auf der Ignite gezeigt hat. Mit dieser neuen Technik kann man hyperkonvergente Server aufsetzen. Darunter versteht man Virtualisierungsserver, die ihre lokalen Festplatten quasi als virtuelles SAN mit den Platten aller anderen beteiligten Systeme zusammenfassen. Bindet man einen weiteren Server dieses Typs in einen Verbund ein, so ergänzt er sowohl die Rechenleistung als auch den Speicherpool – zentrale Speichersysteme werden unnötig. Diese Technik ist von Pionieren wie Nutanix oder Simplivity vor wenigen Jahren erfolgreich in den Markt gebracht worden. Konkurrent VMware hat mit seinem „vSAN“ und dem Hardwarekonzept „EVO:RAIL“ darauf reagiert.

Da besonders VMwares Lösungen als teuer und aufwendig gelten, könnte Microsoft hier den Markt in Bewegung bringen, indem die Technik als Teil des Betriebssystems „einfach dabei“ ist. Die Erfahrungen mit den vorhandenen Storage Spaces zeigen aber, dass solche Techniken nicht unbedingt auf Anhieb funktionieren und beim besten Willen nichts für jedermann sind. Es ist viel Know-how im Detail und viel Geduld nötig, um damit ein brauchbares Konstrukt aufzubauen.

Server fürs Datacenter

Wer bis hier den Eindruck hatte, dass sich Windows Server 2016 vor allem an anspruchsvolle Rechenzentren richtet, hat durchaus recht. Auch die weiteren Neuerungen zielen eher auf große Umgebungen. Dazu zählt auch der „Network Controller“, der eine Vermittlungsinstanz zwischen Netzwerkkomponenten wie Switches, Routern oder Firewalls und einem Management-System bildet. Diese Funktion besteht im Wesentlichen aus zwei Programmierschnittstellen (APIs), von denen eine mit dem Netzwerk spricht und die andere mit einer Management-Software. Dadurch braucht sich solche Software nicht um Details der einzelnen Netzwerkhersteller zu kümmern, weil der Network Controller die Übersetzung erledigt.

Ebenso hat die „Setup and Boot Event Collection“ große Netzwerke im Fokus. Hier geht es darum, bereits während des Rollouts von Windows-Rechnern Ereignisdaten und Informationen zum Zustand der Systeme zu erhalten. Bislang schreibt der Windows-Ereignisdienst erst mit, wenn das Betriebssystem fertig installiert ist und läuft. Großunternehmen benötigen solche Informationen oft aber bereits, während das System noch installiert wird. Dazu gibt es künftig die Infrastruktur im Client- und im Server-Windows. Auch diese hat kein GUI – sie ist als reine Schnittstelle angelegt, die man mit externen Programmen nutzen kann.

Fazit

Viel sehen kann man noch nicht in der Technical Preview von Windows Server 2016. Zwar hat Microsoft sich maximale Transparenz in der Entwicklung auf die Fahnen geschrieben, doch zahlreiche Funktionen gibt es für die Öffentlichkeit nur als Ankündigung. Tatsächlich sind die Preview-Versionen mitnichten der „echte“ Entwicklungsstand, an dem Interessierte teilhaben können, sondern es sind reduzierte Fassungen, die nicht zu viel preisgeben sollen. Ehrlicher wäre es, das deutlich zu sagen, statt mit simulierten Präsentationen Erwartungen zu schüren, die man nicht halten kann.

Technisch scheint sich das Server-Windows stärker als zuvor in die großen Rechenzentren begeben zu wollen. Für kleinere und mittelständische Netzwerke finden sich bislang kaum interessante Neuerungen in den Previews. Sicher profitiert auch ein Kleinunternehmen von stabileren und flexibleren VM-Umgebungen, doch der Großteil der Entwicklung geht an solchen Kunden vorbei. Diese Klientel will Microsoft ganz offensichtlich lieber direkt als Kunden in der eigenen Cloud bedienen und vom Betreiben eigener Server-Infrastrukturen wegführen. (ps@ct.de)

c't Download und Anleitungen: ct.de/y8ad

© Copyright by Heise Medien

Lukas Feiler, Holger Lutz

Schlüsseldienste im Visier

Haftung von Zertifizierungsstellen für falsch ausgestellte SSL-/TLS-Zertifikate

Im Zusammenhang mit der Adware „Superfish" fiel auf, dass Zertifikate für verschlüsselte Datenkommunikation gefälscht werden können. Schon 2011 gelang es Hackern, die Zertifizierungsstellen DigiNotar und Comodo anzugreifen. Wofür müssen die Betreiber solcher Stellen im Zweifelsfall geradestehen? Wie sieht es mit der Haftung von Softwareanbietern aus? Die neue EU-Signaturverordnung schafft hier eine ungewohnte Rechtslage.

Verschlüsselung soll im weltweiten Datennetz dafür sorgen, dass Kommunikationsinhalte geheim bleiben und Unbefugte weder Inhalte noch deren Herkunft unbemerkt manipulieren. Das TLS-Protokoll (Transport Layer Security), das nach seinem Vorgänger auch „SSL" (Secure Sockets Layer) genannt wird und insbesondere im Web bei der HTTPS-Kommunikation eingesetzt wird, nutzt von Zertifizierungsstellen ausgestellte digitale Zertifikate, mit denen Website-Betreiber sich ausweisen.

Der Fall, der im Februar dieses Jahres das Vertrauen von Internet-Anwendern in TLS-Zertifikate erschütterte [1], betraf allerdings keine Zertifizierungsstelle: Der Hersteller Superfish hatte seine gleichnamige Adware in die Lage versetzt, sich in die Kommunikation zwischen PC und Internet einzuklinken und in die aufgerufenen Webseiten in Echtzeit Werbung einzublenden.

Um Werbung auch auf TLS-verschlüsselten Webseiten einblenden zu können, fängt eine Manipulationssoftware eine Anfrage (etwa an https://www.bsi.bund.de) ab und schaltet sich als lokalen Web-Proxy dazwischen. Um dem Webbrowser vorzugaukeln, er würde direkt mit dem aufgerufenen BSI-Server kommunizieren, erzeugt die Software in Echtzeit ein Zertifikat für die betreffende Website und liefert es an den Browser. Der Browser vertraut diesem vorgetäuschten Zertifikat, weil die Software ihr Wurzelzertifikat auf dem Rechner installiert hat.

Die Kommunikation zwischen dem Browser und der Manipulationssoftware wird so unter Anwendung von Zertifikaten verschlüsselt, welche die Software selbst fabriziert hat. Zwischen der Software und dem aufgerufenen Webserver hingegen kommt dessen reguläres Zertifikat zum Einsatz (im Beispiel das des BSI). Ob eine solche Tricksere gerade auf dem eigenen Rechner geschieht, kann ein Nutzer folgendermaßen prüfen: Er ruft etwa die genannte HTTPS-Adresse im Browser auf und lässt sich die Eigenschaften des Zertifikats der Website anzeigen. Wenn als Aussteller des Zertifikats etwa „Superfish, Inc." erscheint (statt der T-Systems International GmbH bei der BSI-Site), weiß er, dass die schlagzeilenträchtige Adware die TLS-Verschlüsselung aufgebrochen hat.

Superfish hat nun nicht etwa schon deshalb eine Affäre ausgelöst, weil das Programm für seine Werbezwecke den Browsern der Nutzer ein selbst gestricktes Zertifikat unterschiebt. Das entscheidende Problem bestand vielmehr darin, dass in der Implementation dieser Funktion eine Sicherheitslücke klaffte: Angreifer konnten damit auf demselben Weg wie die Superfish-Werbebotschaften ihren eigenen Code für zertifiziert ausgeben.

Um sofort bei Bedarf Zertifikate für aufgerufene Websites erzeugen zu können, enthält Superfish im Programmcode einen feststehenden privaten Schlüssel, mit dem es seine selbst gemachten Zertifikate signiert. Wer Zugang zu diesem Schlüssel erlangt,

© Copyright by Heise Medien

kann jedem Rechner, auf dem Superfish installiert ist, ein beliebiges Zertifikat unterschieben. Innerhalb weniger Stunden, nachdem bekannt wurde, dass Superfish ohne Wissen vieler Nutzer auf vielen Lenovo-Notebooks vorinstalliert war, hatten fachkundige Nutzer den privaten Schlüssel sowie das dazugehörige Passwort in unverschlüsselten Speicherbereichen der Software entdeckt und auf Twitter gepostet.

Fälscher und Unterschieber

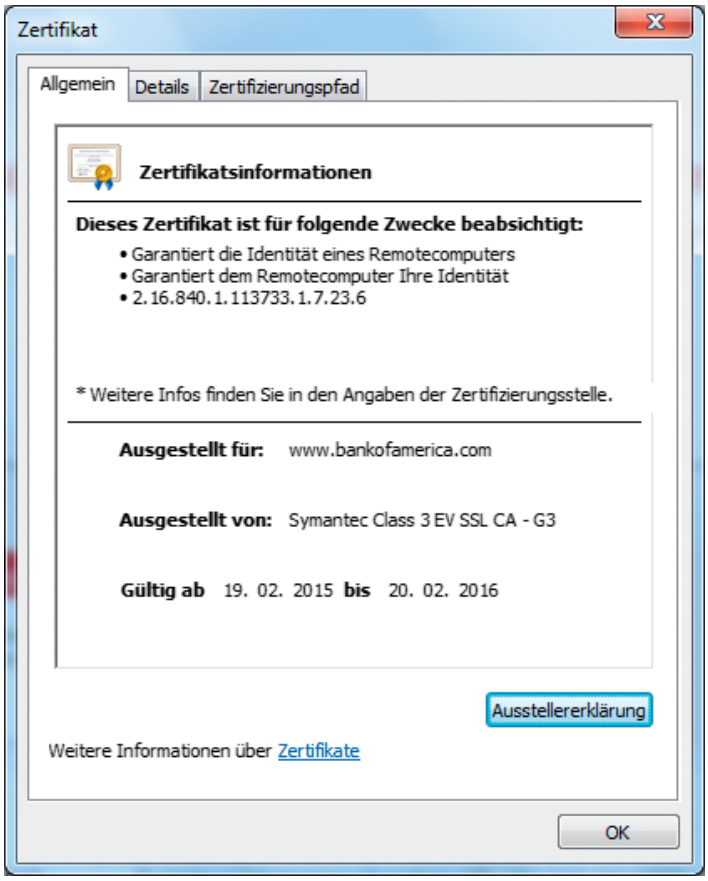
Interessierte Angreifer sind jedoch nicht auf Sicherheitslücken in schlampig entwickelter Adware angewiesen, um Zertifikatsmissbrauch treiben zu können. Auch klassische Zertifizierungsstellen haben in der Vergangenheit schwerwiegende Sicherheitsvorfälle erlitten.

Im März 2011 konnten Unbekannte den Account eines Geschäftspartners der Zertifizierungsstelle Comodo hacken. Es gelang ihnen, sieben gefälschte Zertifikate von Comodo generieren zu lassen. Diese betrafen unter anderem die Web-Adressen login.live.com und login.yahoo.com. Im Juli desselben Jahres drangen Angreifer in die Server der niederländischen Zertifizierungsstelle DigiNotar ein. So schafften sie es, beliebige Zertifikate zu generieren – insbesondere für *.google.com und *.microsoft.com. Um die Verwendung der gefälschten Zertifikate zu unterbinden, mussten Microsoft und andere Softwarehersteller das Wurzelzertifikat von DigiNotar durch ein Software-Update von allen Rechnern weltweit entfernen.

Eine Frage der Haftung

In all diesen Fällen stellt sich die Frage, ob eine Zertifizierungsstelle eigentlich für fälschlich ausgestellte Zertifikate haften muss. Zugespitzt gefragt: Wenn durch den Missbrauch der Infrastruktur einer solchen Stelle ein Schaden entsteht – kann der Geschädigte dann die zuständige Zertifizierungsstelle zur Verantwortung ziehen?

Nach geltendem deutschem Recht ist eine solche Haftung relativ unwahrscheinlich. Der Geschädigte steht typischerweise in keinem Vertragsverhältnis zur Zertifizierungsstelle. Daher kommt nur eine außervertragliche Haftung infrage. Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) sieht unter verschiedenen Voraussetzungen einen Anspruch auf Schadenersatz vor (§ 823). Wenn durch eine unerlaubte Handlung ein Schaden entsteht, greift Absatz 1: „Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet.“ Allerdings schützt diese Bestimmung nach ständiger Rechtsprechung [2] nur „absolute“ Rechte. Das Vermögen gehört nicht dazu. Hier findet sich also keine Handhabe bei Vermögensschäden – und das sind genau die Schäden, die durch Zertifikatsmissbrauch normalerweise entstehen können. Der zweite Absatz des genannten Paragrafen greift dann, wenn ein Schädiger gegen ein Gesetz verstößt, das dem Schutz des Geschädigten dient. Ein solches Gesetz gibt es für den Sachverhalt, der hier im Blick ist, jedoch nicht. Auch das Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) gibt in dieser Hinsicht nichts her.



Beim Zugriff auf eine HTTPS-Seite der Bank of America meldet der Browser das dazugehörige Zertifikat. In diesem Fall ist es echt.

Was bleibt, ist die sogenannte Störerhaftung: Sie trifft Dienstanbieter, die ihre zumutbaren Sorgfaltspflichten vernachlässigen und dadurch die Verletzung von Rechten Dritter ermöglichen. Allerdings entstehen dabei normalerweise keine Schadenersatz-, sondern allenfalls Unterlassungsansprüche.

Auch eine gesetzliche Haftung nach dem Signaturgesetz (SigG) scheidet aus. Sie würde nur „qualifizierte Zertifizierungsdiensteanbieter“ treffen – also solche Zertifizierungsdienste, die sich besonders strengen Sicherheitsanforderungen unterworfen haben.

Nach österreichischem Recht stellt sich die Lage ähnlich dar, weil auch hier die außervertragliche Haftung grundsätzlich keine Vermögensschäden erfasst. Wie in Deutschland beschränkt sich die Haftung nach dem Signaturgesetz auf qualifizierte Zertifizierungsdiensteanbieter und trifft somit keine regulären TLS-Zertifizierungsstellen.

Europarecht gibt Impulse

Die im August 2014 verabschiedete EU-Verordnung über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste für elektronische Transaktionen („EU-Signaturverordnung“) [3] wird hier allerdings wesentliche Änderungen bringen. Sie wird am 1. Juli 2016 in Kraft treten und sieht erstmals eine gesetzliche Haftung sowie Sicherheitspflichten für Zertifizierungsstellen vor. Anders als das Signaturgesetz bezieht sich die Signaturverordnung nicht auf „Zertifizierungsstellen“, sondern auf „Vertrauensdiensteanbieter“. Vertrauensdienste sind beispielsweise elektronische Dienste, die in der Regel gegen Entgelt erbracht werden und aus der Erstellung, Überprüfung und Validierung von Zertifikaten für die Website-Authentifizierung bestehen. Klassische Zertifizierungsstellen, die TLS-Zertifikate an Websitebetreiber verkaufen, fallen hierunter, da sie für die Erstellung von Zertifikaten unmittelbar ein Entgelt erhalten.

Adware als „Vertrauensdienst“

Wie sieht es aber mit Softwareherstellern aus, die Zertifikate lediglich erzeugen, um eine TLS-Verschlüsselung aufzubrechen? Die Antwort ist nicht ganz einfach. Man muss zunächst klären, ob Software überhaupt als elektronischer Dienst oder eher als Produkt einzustufen ist.

Bricht die Software die TLS-Verschlüsselung auf, um in die aufgerufenen Webseiten Werbung integrieren zu können, so stellt die erbrachte Leistung in ihrer Gesamtheit einen Dienst dar. Der wird jedoch nicht gegenüber

© Copyright by Heise Medien

So funktioniert gesicherte Kommunikation im Web

Das TLS-Protokoll beruht ebenso wie sein Vorgänger SSL auf einer Public-Key-Infrastruktur (PKI). Jeder Website-Betreiber, dessen Angebot über HTTPS angesprochen werden soll, beantragt bei einer Zertifizierungsstelle ein Zertifikat für die verschlüsselte Kommunikation mit den Nutzern.

Damit bestätigt die Zertifizierungsstelle gegenüber jedermann die Identität des Website-Betreibers. Die Rechner der Nutzer vertrauen einem solchen Zertifikat, da es mit dem privaten (geheimen) Schlüssel einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle signiert ist.

„Vertrauenswürdig" sind für einen Rechner alle Zertifizierungsstellen, deren Wurzelzertifikate lokal installiert und dem Rechner somit bekannt sind.

dem Nutzer, sondern gegenüber den Werbekunden erbracht. Diese können über den mithilfe der Software erbrachten „Dienst" Werbung schalten lassen. Der an die Werbekunden erbrachte Dienst besteht auch darin, Zertifikate für die Website-Authentifizierung zu erstellen – in diesem Fall, um Werbung auch auf TLS-verschlüsselten Webseiten platzieren zu können.

Adware kommt normalerweise kostenlos zu den Nutzern. Dennoch liegt ein „in der Regel gegen Entgelt" erbrachter Dienst vor: Nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) kommt es nämlich nicht darauf an, wer den Dienst bezahlt [4]. Es reicht absolut aus, dass die Werbekunden das Entgelt für die Werbeeinschaltungen entrichten.

Im Ergebnis spricht vieles dafür, dass es sich beim Anbieten von Adware, die in Echtzeit bedarfsweise Zertifikate für aufgerufene Websites erzeugt, um „Vertrauensdienste" im Sinne der EU-Signaturverordnung handelt. Diese Einordnung entspricht auch dem Zweck der Verordnung, das Vertrauen in die Website-Authentifizierung zu stärken.

Softwarehersteller werden sich daher in Zukunft mit den strengen gesetzlichen Regeln hinsichtlich ihrer Sicherheitspflichten und Haftung aus der EU-Signaturverordnung auseinandersetzen müssen.

Wächtersoftware

Das Aufbrechen von TLS-Verbindungen ist nicht nur bei Adware eine beliebte Technik. Viele Data-Leakage-Prevention-Systeme (DLP), Intrusion-Detection- oder Intrusion-Prevention-Systeme (IDS/IPS) brechen ebenfalls TLS-Verschlüsselungen auf, indem sie bedarfsweise Zertifikate generieren. Nur so ist diese Sicherheitssoftware in der Lage, den gesamten Datenverkehr auf unautorisierten Datenabfluss oder Angriffsversuche zu kontrollieren.

Ob die Hersteller derartiger Systeme als Anbieter von „Vertrauensdiensten" gelten, wird primär davon abhängen, ob diese Systeme als Produkte oder als Dienstleistung vertrieben werden. Ist das IDS-/IPS-/DLP-System gegen eine einmalige Zahlung käuflich zu erwerben, so spricht vieles dafür, den Hersteller des Systems nicht als Anbieter eines (Vertrauens-)Dienstes zu qualifizieren. Wird das System aber beispielsweise über ein Abo-Modell regelmäßig mit neuen Angriffssignaturen oder sonstigen Konfigurationsupdates versorgt oder gar vom Hersteller selbst administriert, sieht die Sache anders aus: Dann kann man es durchaus mit einem Dienst im Sinne der EU-Signaturverordnung zu tun haben.

Sicherheitspflichten

Jeder Anbieter eines Vertrauensdienstes muss nach der EU-Signaturverordnung geeignete Sicherheitsmaßnahmen ergreifen. Diese Maßnahmen müssen unter Berücksichtigung des jeweils „neuesten Standes der Technik" risikoangemessen sein. Insbesondere geht es darum, Auswirkungen von Sicherheitsverletzungen zu vermeiden beziehungsweise so gering wie möglich zu halten und die Beteiligten über nachteilige Folgen solcher Vorfälle zu informieren.

Die EU-Signaturverordnung sieht vor, dass die nationalen Aufsichtsstellen für jeden Verstoß gegen diese Sicherheitspflichten entsprechende Sanktionen verhängen. Nähere Regeln insbesondere zu den Höchststrafen wird also der jeweilige nationale Gesetzgeber festlegen müssen. Dem Entwurf des IT-Sicherheitsgesetzes folgend wird in Deutschland aller Voraussicht nach das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) als Aufsichtsstelle betraut werden. Da es in Österreich keine vergleichbare Behörde gibt, wird diese Aufgabe der Telekom-Regulierungsbehörde RTR zufallen.

Security-Breach-Notification

Vertrauensdiensteanbieter werden durch die EU-Signaturverordnung zudem verpflichtet, die Aufsichtsstelle binnen 24 Stunden über jede Sicherheitsverletzung zu informieren, die sich erheblich auf den erbrachten Vertrauensdienst oder die davon umfassten personenbezogenen Daten auswirkt. Drohen nachteilige Auswirkungen auch für die Nutzer des Vertrauensdienstes, so sind auch diese zu informieren. Wenn es im öffentlichen Interesse liegt, kann die Aufsichtsstelle sogar anordnen, dass der Anbieter die Öffentlichkeit informiert. Einen ernst zu nehmenden Vorfall unter den Teppich zu kehren, wie dies DigiNotar 2011 getan hat, ist damit jedenfalls untersagt.

Vertrauen und Haftung

Jeder Anbieter eines Vertrauensdienstes haftet nach der EU-Signaturverordnung für jeden schuldhaft zugefügten Schaden, wenn dieser auf die Verletzung einer einschlägigen Pflicht zurückzuführen ist. Dies gilt insbesondere für die gerade beschriebenen Sicherheitspflichten sowie die Pflichten zur Information der Dienstnutzer respektive der Öffentlichkeit.

Dass den Vertrauensdienstanbieter ein Verschulden trifft, hat grundsätzlich der Geschädigte zu beweisen. Hier liegt ein Unterschied zwischen gewöhnlichen und „qualifizierten" Anbietern: Letztere müssen selbst die Beweislast dafür tragen, dass sie kein Verschulden trifft. Wenn es um öffentlichkeitswirksame Fälle wie die Superfish-Affäre geht, wird es einem Geschädigten nicht übermäßig schwer fallen, den Beweis fürs Verschulden des Anbieters zu führen.

Späte Ankunft

Mit der EU-Signaturverordnung ist das Recht langsam in der Realität angekommen. Die verschlüsselte Internet-Kommunikation gehört zu den Grundpfeilern der Netzsicherheit. Ab Juli 2016 gilt: Wer als Zertifizierungsstelle oder als Hersteller von Software, die Zertifikate bedarfsweise erzeugt, die Sicherheit von TLS schuldhaft untergräbt, muss für die dadurch verursachten Schäden geradestehen. Die neue Botschaft lautet: „Don't mess with TLS." (psz@ct.de)

Dr. Lukas Feiler, SSCP, CIPP/E, ist bei der Wirtschaftskanzlei Baker & McKenzie in Wien tätig und auf IT-Recht spezialisiert. Dr. Holger Lutz, LL.M., CIPP/IT, ist Partner bei derselben Kanzlei am Standort Frankfurt/Main; auch sein Spezialgebiet ist das IT-Recht (einschließlich Cybersecurity).

Literatur

[1] Gefahr für Lenovo-Laptops durch vorinstallierte Adware, http://heise.de/-2554455
[2] BGH, Urteil vom 4. 2. 1964, Az. VIZR 25/64
[3] Verordnung (EU) Nr. 910/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. 7. 2014 über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste für elektronische Transaktionen im Binnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/93/EG
[4] EuGH, Urteil vom 24. 3. 1994, Az. C-275/92, Her Majesty's Customs and Excise ./. Schindler, Rn. 33 ff; dazu Urteil vom 7. 12. 1993, C-109/92, Wirth ./. Landeshauptstadt Hannover, Rn. 15

c't Verordnungstext und Urteile: ct.de/yh4t

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Heim-Server am Fernseher

? In meinem Arbeitszimmer steht ein kleiner Windows-Server, den ich bislang per Remote Desktop verwalte. Stattdessen möchte ich lieber einen ohnehin vorhandenen Flachfernseher anschließen. Das Problem: Der Server hat nur einen VGA-Ausgang, mein TV-Gerät hat hingegen nur Cinch und HDMI. Gibt es passende Kabel für solche Verbindungen?

! Ein Kabel allein reicht nicht, denn die Signale müssen umgewandelt werden. Wir haben testweise einen „VGA zu TV Composite Video RGB Konverter“ ausprobiert, den es im immer gleichen Gehäuse unter anderem von KanaaN, Ligawo, Proxima und Trust Televiewer gibt. Damit konnten wir auf unserem Fernseher zwar ein Bild des Server-Desktops sehen, doch wegen der nur aufmodulierten Farbinformation im FBAS-Signal war die Darstellung vermatscht. Der schwarze Hintergrund schimmerte rötlich und die Buchstaben waren verschmiert. Für belastbare Admins mag es noch angehen. Geld ausgeben sollte man dafür aber nicht.

Zumal es in Ihrem Fall eine Alternative gibt: Bei Amazon fanden wir den „VicTsing VGA zu HDMI Konverter-Adapter mit Audio-Unterstützung“, der für gerade mal 16 Euro (und damit weit billiger als das Kästchen) ein recht ansehnliches Bild mit der zum Administrieren ausreichenden Auflösung von 1280 × 768 liefert. Höhere Auflösungen sind möglich, sahen auf unserem Test-Fernseher aber schlechter aus. Der VicTsing bezieht seinen Strom über einen USB-Anschluss.

(axv@ct.de)

Bild: Victsing

Einen Fernseher per VGA-Cinch-Wandler anzuschließen, entpuppte sich im Test als eher schlechte Idee. Mit dem preiswerteren VGA-HDMI-Konverter hingegen war das Bild recht ansehnlich.

Kachel auf der Windows-8.1-Startseite löschen

? Ich habe auf meinem neuen Windows-8.1-Notebook den für mich nutzlosen vorinstallierten Krempel gelöscht, doch auf der Startseite sind immer noch Kacheln, die auf deinstallierte Programme verweisen. Wenn ich draufklicke, lande ich in der Systemsteuerung unter Programme, wo ich aber nix mehr deinstallieren kann, denn sie sind ja schon weg. Im Kontextmenü der Kacheln gibt es auch keinen Menüpunkt zum Loswerden.

! Da haben offenbar die Deinstallationsprogramme geschlampt: Die Kacheln sind letztlich nichts anderes als übrig gebliebene Verknüpfungen. Zum Loswerden wählen Sie aus ihrem Kontextmenü „Speicherort Öffnen“ aus, woraufhin sich der Explorer öffnet und den Ordner mit den Verknüpfungen anzeigt. Dort können Sie sie einfach löschen, woraufhin auch die Kacheln verschwinden.

(axv@ct.de)

Grafikkarten für 4K-Blu-rays

? Ich möchte mir eine neue Grafikkarte zulegen. Sie muss nicht allzu leistungsfähig sein, aber schon HDMI 2.0 und den Kopierschutzstandard HDCP 2.2 unterstützen. Wenn zu Weihnachten 4K-Blu-rays erscheinen, soll die Karte das auch problemlos packen. Welche Grafikkarte kommt dafür in Frage?

Die Kombi HDMI 2.0 und HDCP 2.2 bietet derzeit nur die Spieler-Grafikkarte GeForce GTX 960. Sie ist ab 200 Euro erhältlich.

! Das Angebot dafür fällt derzeit sehr dürftig aus. Lediglich fünf Grafikkarten unterstützen HDMI 2.0: GeForce GTX 960, 970, 980, 980 Ti und die teure GeForce GTX Titan X. Von diesen beherrscht laut Nvidia aber nur die GeForce GTX 960 das Kopierschutzverfahren HDCP 2.2. Sie ist ab 200 Euro erhältlich. Von AMD und Intel gibt es noch keine Produkte mit HDMI 2.0.

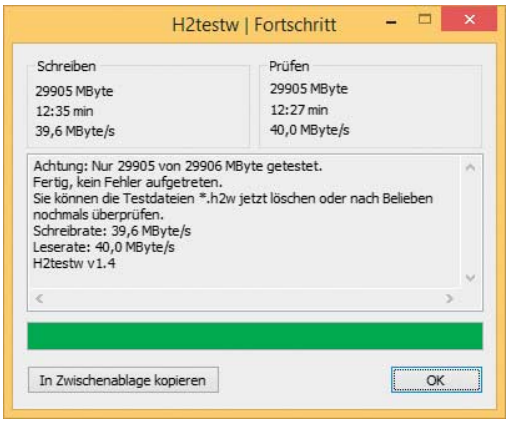
Aber bedenken Sie: Zum Ende des Jahres 2015 sollen zwar Standalone-Player für 4K-Blu-rays (Ultra HD) erscheinen. Allerdings ist es ungewiss, wann entsprechende PC-Laufwerke herauskommen. (mfi@ct.de)

USB-3.0-Stick an USB-2.0-Buchse

? An meinem TV-Receiver mit USB-2.0-Schnittstelle ruckeln Aufnahmen. Nun überlege ich, meinen alten USB-2.0-Stick gegen einen neuen 3.0-er zu ersetzen. Kann ich davon ausgehen, dass USB-3.0-Sticks an einer USB-2.0-Schnittstelle mindestens so schnell sind wie der schnellste USB 2.0-Stick?

! Nein. USB-3.0-Sticks funktionieren auch an USB 2.0, sind aber nicht unbedingt schneller. USB 2.0 beschränkt auch schnelle USB-3.0-Sticks auf maximal 40 MByte/s, vor

© Copyright by Heise Medien



Schnelle USB-Sticks reizen die USB-2.0-Schnittstelle mit rund 40 MByte/s voll aus.

allem ältere USB-2.0-Sticks kommen jedoch nicht einmal in die Nähe dieser Grenze. Die Bitrate von HD-Streams beträgt üblicherweise nicht mehr als 30 MBit/s, also etwa 4 MByte/s – das sollte jeder USB-3.0-Stick schaffen. Ist er langsamer, ist die Wahrscheinlichkeit für Ruckler hoch. Ausprobieren können Sie das etwa mit H2testw. (ll@ct.de)

Strom sparen bei Windows Phone 8.1 „Denim“

? In c’t 12/15 hatten Sie einen Tipp auf Lager, wie man im Hintergrund laufende Apps stoppt, um den Akku zu schonen. Auf meinem Windows Phone 8.1 mit „Denim“-Update finde ich die Schalter aber nicht.

! Microsoft hat sie verschoben, sie sind nun ziemlich versteckt. Öffnen Sie in den Einstellungen den „Stromsparmodus“ (die gleichnamige App ist nur eine Abkürzung dahin) und wischen nach links zur „Nutzung“. Dort tippen Sie auf „Alle Apps anzeigen“, woraufhin eine Auswahlliste erscheint, in der Sie den unteren Punkt auswählen: „Apps anzeigen, die im Hintergrund ausgeführt werden können“. Anschließend können Sie auf jede der gezeigten Apps tippen und bekommen dann unter anderem den Schalter zum Deaktivieren der Option „Ausführung der App im Hintergrund zulassen“. (axv@ct.de)

Autostart-Ordner bei Windows 8.1

? Wo finde ich das Autostart-Verzeichnis unter Windows 8.1?

! Den Ordner finden Sie unter „C:\Users\<Kontoname>\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\StartMenu\Programs\Startup“. Wenn Sie diesen Pfad in der Arbeitsplatz-Adressleiste eingeben, kommen Sie direkt dorthin. Alternativ klicken Sie im Arbeitsplatz unter Ihr Windows-Laufwerk und navigieren zu „Benutzer\<Kontoname>\“. Standardmäßig ist der Ordner AppData dort versteckt. Sie landen dort, indem sie in der Adressleiste noch „\AppData“ hinzufügen und mit Eingabe bestätigen. Danach können Sie sich zu „Roaming\Microsoft\Windows\Startmenü\Programme\Autostart“ durchklicken. (axv@ct.de)

Unicode: UTF-8 oder UTF8

? Heißt die beliebte Unicode-Kodierung nun „UTF-8“ oder „UTF8“? Und macht das einen Unterschied?

! Die richtige Bezeichnung lautet „UTF-8“. Zumindest, soweit es die Verwendung im Internet betrifft, ist das eindeutig von der dafür zuständigen Institution IANA geregelt, ebenso spricht die Mutterorganisation IETF in RFC 3629 von „UTF-8“. Auch unicode.org bezeichnet diese Kodierung ausschließlich so.

Die Verwirrung kommt wahrscheinlich von Klassen- und Funktionsnamen in diversen Programmiersprachen wie „utf8_encode“ (PHP) oder UTF8Encoding (.NET). Auch SQL-Datenbanken bezeichnen die Kodierung verwirrenderweise als „utf8“. Diese Unterscheidung ist keineswegs akademischer Natur, sondern kann unangenehme praktische Konsequenzen haben. Liefert man etwa ein per Ajax nachgeladenes Dokument mit dem falsch bezeichneten HTTP-Header `Content-Type: application/json; charset=utf8` aus, korrigieren die meisten Browser stillschweigend den Fehler. Internet Explorer hingegen weigert sich berechtigterweise, die übertragenen Daten einzulesen. Ganz egal ist dagegen, ob Sie in HTTP „UTF-8“ oder „utf-8“ schreiben. (Herbert Braun/mfi@ct.de)

Kaffeetassen auf Desktop-Symbolen

? Manche Symbole meines Windows-7-Desktops sind plötzlich von einer kleinen, weißen Kaffeetasse überlagert. Worum könnte es sich hierbei handeln?

! Es handelt sich um ein Icon Overlay, ähnlich wie die, die Sie vielleicht schon mal in Ihrem Dropbox- oder OneDrive-Ordner gesehen haben und die dort den Synchronisierungsstatus der jeweiligen Datei signalisieren. Woher konkret die Kaffeetassen stammen, weiß ich leider nicht, aber Sie können versuchen, das selbst herauszufinden.

Was Sie dazu brauchen, ist das Programm Autoruns von Microsoft Sysinternals (siehe c’t-Link). Wenn Autoruns nach dem Start das System gescannt hat, wechseln Sie auf die Autoruns-Registerkarte „Explorer“ und suchen dort die Kategorie-Überschrift „HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\ShellIconOverlayIdentifiers“. Direkt darunter listet das Programm alle Icon Overlay Handler auf, die im System registriert sind. Möglicherweise gibt Ihnen schon eine der Beschreibungen oder einer der Herstellernamen eine Idee, welcher Eintrag für die Tassen zuständig sein könnte. Anderenfalls deaktivieren Sie die Einträge testweise einen nach dem anderen (einfach das Häkchen am Zeilenanfang ausknipsen) und melden sich jeweils bei Windows ab und wieder an, bis die Tassen verschwunden sind. (hos@ct.de)

c’t Sysinternals: ct.de/ymn8

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Manche Mainboard-Utilities können Probleme verursachen, etwa die AI Suite von Asus.

Anzeige

Nummernchaos bei Intel-SSDs

Ich möchte mir eine Intel 750 SSD kaufen. Im Internet finde ich zur PCIe-Variante mit 400 GByte Fassungsvermögen zwei verschiedene Produktnummern: SSDPEDMW400G4R5 und SSDPEDMW400G401. Worin unterscheiden sie sich?

Technisch gibt es keinen Unterschied zwischen diesen beiden Angeboten. Laut Intel sind Modelle, die mit R5 enden, in Chargen von je 5 Einheiten an die Händler geliefert worden, bei 01 wurden einzelne SSDs ausgeliefert. (ll@ct.de)

Mainboard-Software installieren – oder nicht?

Meinen PC habe ich selbst zusammengebaut und zögere nun, ob und welche Windows-Software ich von der Treiber-DVD installieren soll, die dem Mainboard beiliegt. Was rät c't?

Wir raten zur Vorsicht. Je weniger Programme Sie installieren, desto geringer ist das Risiko für Sicherheitslücken und andere Probleme. Doch manche Mainboard-Funktion lässt sich nur mit den passenden Treibern nutzen oder mit spezieller Windows-Software. Daher ist eine pauschale Antwort nicht möglich.

Intel verkauft technisch identische SSD 750 unter zwei verschiedenen Seriennummern.

Im c't-Labor installieren wir nicht einfach unbesehen sämtliche Treiber und Programme von der mitgelieferten Treiber-CD oder -DVD. Wir probieren vielmehr aus, welche Treiber Windows 7 oder Windows 8.1 mitbringen oder über das Windows-Update automatisch beschaffen. Das klappt allerdings nur, wenn der Netzwerkadapter erkannt wurde – falls nicht, muss man zunächst den nötigen Treiber von der DVD installieren. Zeigt der Geräte-Manager anschließend noch unbekannte Geräte, holen wir im c't-Labor meistens die frischen Treiber von der Webseite des jeweiligen Hardware-Herstellers – auf keinen Fall von dubiosen Treiber-Sammelseiten.

Häufig nötig sind Treiber für den Chipsatz (bei Intel: .inf-Update), die integrierte Grafik, den SATA-AHCI-Controller (bei Intel: RST-Treiber) sowie den Soundchip. Im Grafiktreiber steckt üblicherweise auch der Soundtreiber für den HDMI- oder DisplayPort-Ausgang. Bei Intel-Chipsätzen braucht man oft noch den Treiber für die Management Engine (Intel ME), bei Asus-Mainboards einen für ein virtuelles Gerät, das die Energieverwaltung steuert (AMDA00 Interface).

Weitere Programme des jeweiligen Mainboard-Herstellers sollten Sie mit Bedacht aufspielen. Wählen Sie nur solche, deren Funktion Sie verstehen. Manche Utilities werden bei jedem Systemstart geladen und verlängern die Boot-Dauer. Einige installieren ständig laufende Windows-Dienste oder suchen regelmäßig auf ausländischen Servern nach Updates. Über die Sicherheit solcher Funktionen ist wenig bekannt. Aus ähnlichen Erwä-

© Copyright by Heise Medien

gungen heraus würden wir auch auf kostenlosen Online-Speicher auf internationalen Servern verzichten und keine Sync-Tools dafür installieren.

Manche Utilities verursachen Kompatibilitätsprobleme. So beklagen einige Besitzer von Asus-Mainboards, dass die „AI Suite“ manche Logitech-Webcams stört. Eine Komponente der AI Suite überwacht nämlich USB-Ports um Geräte zu erkennen, bei denen sie höhere Ladeströme als 0,5 oder 0,9 A freischaltet.

Wenn Sie nicht übertakten wollen, brauchen Sie keine Overclocking-Tools. Manchmal zeigt die Übertaktungssoftware allerdings auch Lüfterdrehzahlen und Spannungen an – auf dieses Hardware-Monitoring müssen Sie dann ebenfalls verzichten.

(ciw@ct.de)

QR-Code auf die Schnelle

Hin und wieder brauche ich einen Link als QR-Code, damit man ihn per Smartphone- oder Tablet-Kamera knipsen kann. Eine Software will ich dazu nicht installieren und die kostenlosen Web-Dienste scheinen mir nicht alle vertrauenswürdig. Wie klappt es am besten?

In der Tat erzeugen manche Webdienste für QR-Codes Links, die nicht etwa direkt auf die gewünschte Web-Adresse führen, sondern mit dem Umweg über einen Tracking-Server, um das Nutzerverhalten zu erfassen.

Falls Sie „mal eben schnell“ einen QR-Code brauchen und Google vertrauen, genügt vielleicht Googles Chart-API für Infografiken. Es wird zwar seit Jahren nicht mehr zum Einbau in Webseiten empfohlen (deprecated), funktioniert aber noch. Wenn Sie etwa die URL

https://chart.googleapis.com/chart?chs=500x500&cht=qr&chld=M&chl=http://www.ct.de/

mit Ihrem Browser aufrufen, zeigt der einen QR-Code an, den Sie per Rechtsklick als Bild speichern können. Er enthält nur die von Ihnen angegebene Information, im Beispiel „http://www.ct.de/“. Die Parameter erklärt

Googles Chart-API liefert QR-Codes per URL.

Google auf der Developer-Webseite, die Sie über den c’t-Link unten finden. Wenn es partout kein Web-Dienst sein darf, finden Sie unter dem c’t-Link noch ein Perl-Skript, das QR-Codes erzeugt. (ciw@ct.de)

c’t QR-Codes bei Google: ct.de/yhn2

Linux: Nachricht auf den Desktop schicken

Manchmal hätte ich gerne eine Erinnerung in der Art „um 2 beim Admin anrufen“ auf meinem Linux-Desktop, ohne dazu gleich einen Termin in den Kalender eintragen zu müssen. Wie geht das?

Mit dem Kommandozeilen-Tool notify-send können Sie sich selbst eine Nachricht auf den Desktop schicken:

```
notify-send "Los jetzt!"
```

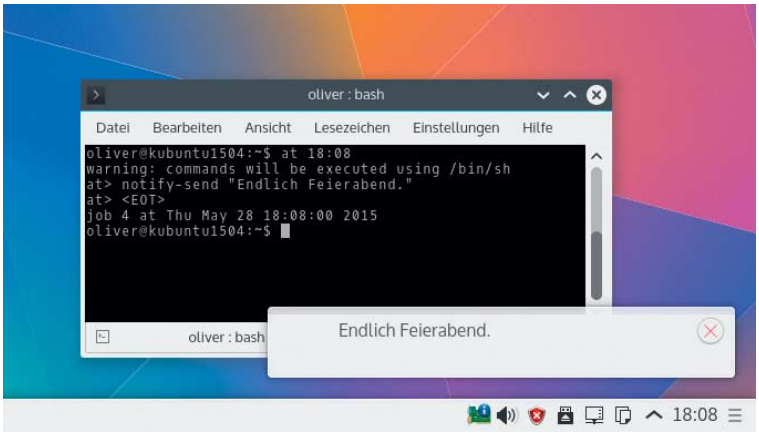
gibt den angegeben String über das Benachrichtigungssystem des Desktops aus. Das klappt mit Gnome-basierten Desktops wie Gnome Shell, Unity oder Cinnamon ebenso wie mit KDE.

Damit die Benachrichtigung zum richtigen Zeitpunkt auftaucht, können Sie at nutzen. Starten Sie das Tool mit der gewünschten Zeit, also beispielsweise

```
at 14:00
```

Am at>-Prompt geben Sie anschließend die Kommandos ein, die um 14:00 ausgeführt werden sollen – für die Benachrichtigung also lediglich das notify-send-Kommando. Die Liste der Kommandos schließen Sie mit Strg+D ab. (odi@ct.de)

Anzeige



Notify-send schickt zum richtigen Zeitpunkt eine Benachrichtigung auf den Desktop – hier unter Plasma 5.

© Copyright by Heise Medien

FAQ

Dieter Brors

Open-/LibreOffice

Antworten auf die häufigsten Fragen

Unterschiede zwischen Open- und LibreOffice

Worin unterscheiden sich Open- und LibreOffice? Für welches der beiden Pakete sollte man sich entscheiden?

Das LibreOffice-Projekt hat sich im Jahr 2010 von OpenOffice abgespalten, um die Bürosoftware unabhängig vom damaligen Hauptsponsor Oracle weiterzuentwickeln. LibreOffice beruht bis heute auf OpenOffice, die Unterschiede liegen daher im Detail. Zum Beispiel kann OpenOffice Dateien in Microsofts aktuellen Dokumentformaten (docx, xlsx, pptx) nur lesen, LibreOffice kann diese Formate auch schreiben. So kann LibreOffice Calc in Excel-2013-Tabellen auch mit den Symbolen der bedingten Formatierung umgehen, während diese beim Öffnen in OpenOffice Calc verloren gehen.

Das LibreOffice-Team bringt etwa alle zwei Monate Updates heraus. Sie beseitigen Fehler, schließen oft auch Sicherheitslücken und implementieren zum Teil neue Funktionen. Von OpenOffice ist dagegen seit der Freigabe von Version 4.1.1 im August 2014 noch kein Update erschienen. Wenn es um Sicherheit und regelmäßige Bugfixes geht, ist man also derzeit mit LibreOffice besser bedient.

Allerdings bauen die LibreOffice-Entwickler gelegentlich noch nicht ausgereifte Funktionen ein. Wer nicht dauernd neue Versionen installieren will und keine Dokumente mit MS-Office-Nutzern austauscht, kommt mit OpenOffice genauso gut zurecht.

Einstellungen zurücksetzen

Bislang lief OpenOffice immer problemlos auf meinem Rechner. Seit Neuestem stürzen Writer, Calc und alle anderen Programme aus dem Paket ab, wenn ich sie starte. Muss ich das Paket jetzt neu installieren?

Anscheinend ist eine Konfigurationsdatei zerstört. In diesen speichern OpenOffice und LibreOffice alle Einstellungen. Dazu legen beide Pakete für jeden Benutzer ein eigenes Verzeichnis an. Wenn Sie dieses löschen, erzeugen OpenOffice und LibreOffice beim nächsten Start ein neues Verzeichnis mit Voreinstellungen. Auf diese Weise lassen sich alle Einstellungen ohne Neuinstallation zurücksetzen, was Stabilitätsprobleme meistens löst.

Vor dem Löschen müssen Sie alle Open-/LibreOffice-Programme sowie den Schnellstarter beenden, falls er läuft. Anschließend öffnen Sie unter Windows den Windows-Explorer, geben oben ins Adressfeld %appdata% ein und drücken die Eingabetaste. Danach löschen Sie einfach das Verzeichnis OpenOffice beziehungsweise LibreOffice. Unter Linux liegen die Dateien in einem Ordner innerhalb des Home-Verzeichnisses jedes Benutzers.

Start-Logo abschalten

Kann ich das Start-Logo von OpenOffice beziehungsweise LibreOffice abschalten?

Ja, das geht, aber dazu müssen Sie die Konfigurationsdatei soffice.ini (Windows) oder sofficerc (Linux) mit einem beliebigen Texteditor editieren. Sie befindet sich innerhalb des Programm-Verzeichnisses im Ordner program, unter Windows zum Beispiel in „C:\Program Files (x86)\LibreOffice 4\program“ und unter Linux in „/etc/libreoffice“. Dort ändern Sie die Zeile `Logo=1` in `Logo=0`.

Externes Adressbuch

Ich benutze Thunderbird als E-Mail-Client und möchte dessen Adressbuch auch in Writer benutzen.

Dazu müssen Sie eine neue Datenbank erstellen und können dann als Datenquelle das Thunderbird-Adressbuch auswählen. Wählen Sie „Datei/Neu/Datenbank“ und aktivieren Sie im Dialog unten „Verbindung zu einer bestehen Datenbank herstellen“. Danach wählen Sie im Listenfeld Thunderbird oder eine andere der unterstützten Quellen aus. Statt Thunderbird können Sie zum Beispiel auch das Outlook-Adressbuch oder eine dBase-Datenbank verwenden. Nach einem Klick auf „Fertigstellen“ und dem Speichern unter beliebigem Namen sollte das Adressbuch in der Datenbankansicht von Writer (Taste F4) erscheinen. OpenOffice und LibreOffice importieren die Daten einmalig, synchronisieren sie also nicht mit Thunderbird.

Präsentation im Breitformat

Ich möchte in OpenOffice Impress eine Präsentation im 16:9-Verhältnis erstellen, finde unter den Seitenformaten aber keinen passenden Eintrag.

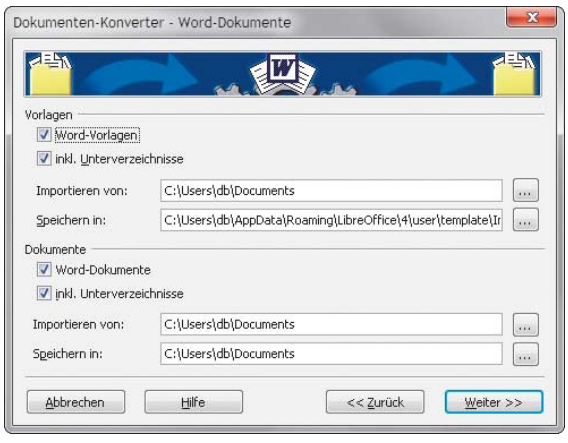
Anders als neuere LibreOffice-Versionen bietet OpenOffice keine passende Einstellung an. Es reicht aber, unter „Format/Seite“ ein passendes Papierformat mit dem richtigen Seitenverhältnis einzustellen. Da eine 16 cm breite und 9 cm hohe Folie zu klein wäre, um vernünftig Text und andere Objekte darauf platzieren zu können, multiplizieren Sie die beiden Werte einfach mit 2, was eine 32 cm × 18 cm große Folie ergibt.

Dokumente konvertieren

Ich bin von einer alten MS-Office-Version umgestiegen und möchte meine vorhandenen Dokumente ins OpenDocument-Format umwandeln. Da es sich um mehrere Hundert Dateien handelt, möchte ich das nicht per Hand erledigen. Welches Tool nimmt mir die ganze Arbeit ab?

OpenOffice und LibreOffice bringen bereits einen Konverter mit, den Sie einfach über „Datei/Assistenten/Dokumentkonverter“ aufrufen. Wählen Sie dort den Dokumenttyp (Word, Excel, PowerPoint) aus und geben Sie in den nächsten Schritten das Verzeichnis für die zu konvertierenden Dokumente und das Zielverzeichnis ein. Optional verarbeitet der Konverter auch alle Unterverzeichnisse.

(db@ct.de)



Der Dokumentkonverter von OpenOffice und LibreOffice wandelt Word-, Excel- und PowerPoint-Dateien ins OpenDocument-Format um.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tim Gerber

Lichtströmung

Leistungs-LEDs steuern mit Arduino-Shield

Hochleistungs-LEDs zu steuern ist nicht ganz einfach. Infineon bietet dafür ein spezielles RGB-Shield für den Arduino. Damit lassen sich bis zu 100 Watt LED-Power elegant und einfach beherrschen.

Chiphersteller Infineon bietet seit einiger Zeit ein LED-Shield für den Arduino an. Es ist mit einem eigenen Mikrocontroller und drei Schaltreglern ausgestattet. Da es sich über einen Arduino ansteuern lässt, kann man mit der IDE recht einfach Anwendungen dafür programmieren. Darüber hinaus bietet das Infineon-Shield einige Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen RGB-Shields wie etwa jenem von Velleman [1]. Mit 25 Euro ist es zwar etwas teurer als solche einfachen RGB-Shields mit drei MOSFETs zur Leistungsverstärkung, der Aufpreis von etwa 10 Euro ist jedoch mehr als gerechtfertigt. Allein die drei enthaltenen Schaltregler, die für den notwendigen Konstantstrom von jeweils bis zu 700 Milliampere an den LEDs sorgen, kosten pro Stück bereits an die 10 Euro.

Die Schaltregler sorgen auch für die Anpassung der Versorgungsspannung an die Erfordernisse der eingesetzten LEDs. Die sonst üblichen Vorwiderstände können entfallen, was für eine deutlich höhere Energieeffizienz der Schaltung sorgt. Ein weiterer Vorteil ist die Erzeugung des Signals für die Pulsweitenmodulation (PWM) zur Helligkeitsregelung durch den Infineon-Mikroprozessor auf dem LED-Shield. Das entlastet den Atmel-Prozessor auf dem Arduino-Board und ermöglicht feinere Helligkeitsabstufungen. Der Infineon-Chip arbeitet mit einer PWM-Auflösung von 12 Bit, der Arduino lediglich mit 8 Bit.

Auf dem Shield befindet sich ein Anschluss fürs direkte Programmieren des Infineon-Controllers. Dazu müsste man jedoch auch die Infineon-eigene, auf dem Java-Tool Eclipse beruhende Entwicklungsumgebung Dave benutzen – eine reichlich komplexe Angelegenheit. Viel einfacher ist es, die auf dem Shield vorinstallierte Firmware zu verwenden und die Konfiguration der Spannungsregler sowie die Helligkeitssteuerung mit einem Arduino vorzunehmen.

Anschlussfragen

Hat man ein Arduino-Board der aktuellen Revision 3, kann man das Shield einfach aufstecken. Bei älteren Modellen muss man zum Lötkolben greifen und eine Verbindung der I^2C-Pins herstellen. Um die Programmierung der I^2C-Schnittstelle muss sich der Arduino-Benutzer nicht weiter kümmern. Die IDE bringt dafür bereits eine Bibliothek namens `Wire` und ein kleines Beispielprogramm mit. Die Kommunikation mit dem LED-Shield läuft über ein Infineon-eigenes Protokoll ab. Es sieht Befehle für die Konfiguration, insbesondere das Einstellen des Referenzwertes für den maximalen Strom an jedem Ausgang sowie für das Dimmen der einzelnen Ausgänge vor. Infineon liefert mehrere Beispielcodes für den Arduino (siehe c't-Link am Ende), welche die Verwendung seines Protokolls demonstrieren. Für die Praxis genügt es, ein solches Beispielprogramm den eigenen Anforderungen anzupassen oder die benötigten Programmteile in den eigenen Code zu übertragen.

© Copyright by Heise Medien

Bevor man ans Programmieren geht, sollte man sich jedoch Gedanken um die Auswahl der gewünschten LEDs und die Stromversorgung des Shields machen. Wie der Name sagt, ist das Shield für RGB-Beleuchtungen gedacht, aber keineswegs darauf beschränkt. Für unsere Versuche haben wir weiße LEDs vom Typ MX-6AWT der Firma Cree herangezogen. Sie kosten etwa 2 Euro pro Stück und werden laut Datenblatt mit 300 Milliampere bei 3,3 Volt betrieben, haben also eine Leistung von ungefähr einem Watt je LED. Je nachdem, wie hell es werden soll, könnte man bis zu 14 solcher LEDs in Reihe an einem Ausgang des Shields anschließen, bräuchte dann aber eine Gleichspannungsquelle, die etwa 1 Ampere bei 48 Volt liefern kann. Die Eingangsspannung des Shields muss etwas über der maximal benötigten Ausgangsspannung liegen, darf aber nicht mehr als das Vierfache ausmachen. Die 14 LEDs an einem Strang würden in etwa der Helligkeit einer klassischen Glühlampe mit 120 Watt entsprechen.

Bei solchen LEDs muss man auf gute Wärmeabfuhr achten. Zwar ist die Heizleistung relativ gering, konzentriert sich aber auf sehr kleine Flächen. Unsere LEDs hielten kurzzeitigen Testbetrieb zwar auch ohne besondere Kühlmaßnahmen aus, lagen dabei aber auch mehr oder minder offen auf dem Tisch. Beim Einbau in ein Gehäuse würde ich die LEDs mit ihrer Kühlfläche auf einen flachen, mit Wärmeleitpaste bestrichenen Kupferdraht drücken, wie im Bild zu sehen. Außerdem sollte man unbedingt vermeiden, aus kurzer Entfernung direkt in die LEDs zu sehen (siehe Kasten).

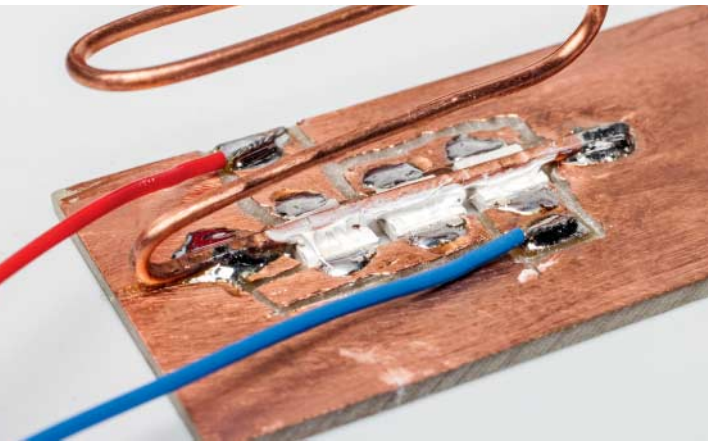
Für unsere Versuche haben wir ein günstiges 12-Volt-Netzteil benutzt und uns mit dem Anschluss von drei LEDs in Reihe an einem Ausgang begnügt. Die Parallelschaltung von LEDs an solchen Konstantstromquellen sollte man übrigens vermeiden. Denn die Widerstände der LEDs schwanken produktionsbedingt ein wenig, sodass es in der Praxis zu unterschiedlichen Strömen durch die LEDs kommen wird. Vor allem aber würde im Falle eines Defekts an einem Zweig der Parallel-Schaltung die Konstantstromquelle automatisch die Spannung erhöhen und damit die anderen LEDs ebenfalls zerstören. Aus diesem Grund sollte man auch immer zuerst die LEDs an den Ausgängen anschließen, bevor man die Versorgungsspannung an den Eingang legt. Denn wenn kein Strom am Ausgang fließt, erhöht der Regler automatisch die Spannung auf das Maximum. Schließt man dann die LEDs an diese Spannung an, kann es für Sekundenbruchteile zu hohen

Leistungs-LEDS – Gefahr fürs Augenlicht

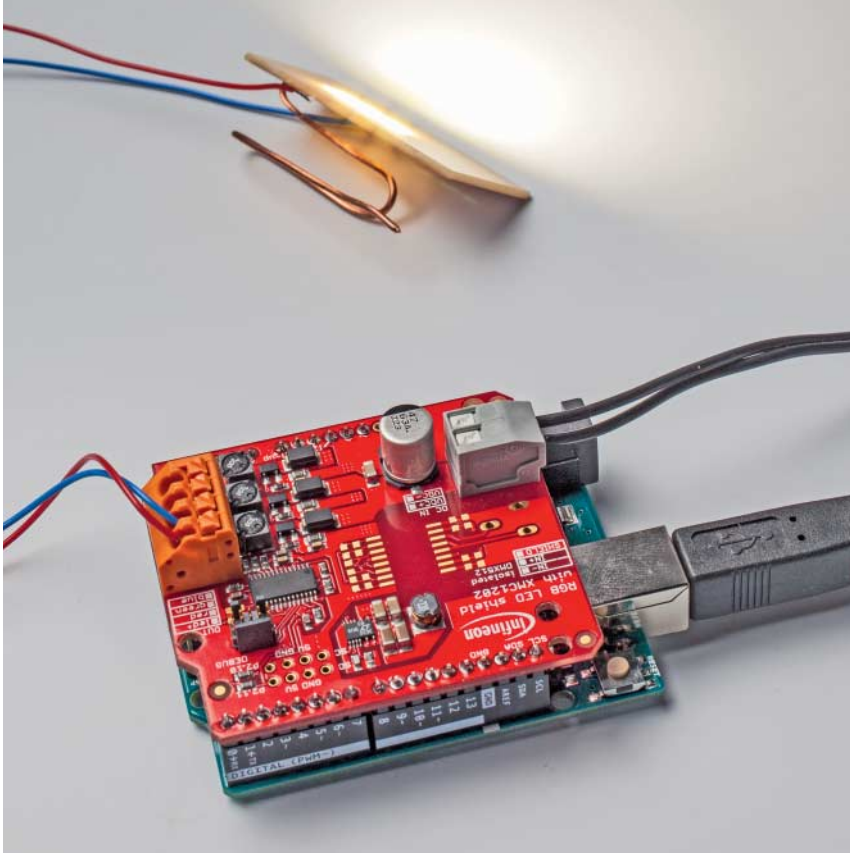
Bei Leistungs-LEDs konzentriert sich eine extrem hohe Lichtleistung auf einen winzigen Fleck. Wer aus der Nähe direkt in eine leuchtende 1-Watt-LED schaut, muss mit Augenschäden wie von einer Laser-Diode rechnen. Idealerweise schützt man sich durch eine Schutzbrille, die möglichst genau die Lichtfrequenz der LED ausfiltert. Das lässt sich ausprobieren: Aus etwas Distanz testet man die vorhandenen Sonnenbrillen, die Pappbrille von der letzten Sonnenfinsternis oder eine Schweißerbrille und nimmt die, die am wenigsten Licht von der vorhandenen LED durchlässt. Schutzgläser vor den LEDs selbst oder eine Kapselung ähnlich wie bei 230-V-LED-Lampen für Beleuchtung sind eine Alternative.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Ein flach geschliffener Kupferdraht mit Wärmeleitpaste sorgt für die notwendige Wärmeabfuhr an den LEDs



Das Arduino-kompatible RGB-LED-Shield von Infineon lässt sich flexibel per Arduino-Programm auf den jeweils angeschlossenen Typ Leistungs-LED anpassen.

Stromspitzen kommen, die unter Umständen schon ausreichen, um die LEDs zu zerstören.

Programmierung

Bevor man die LEDs endgültig in Betrieb nimmt, lädt man das Beispielprogramm RGBLED_2_SAFE auf den Arduino. Am meisten benötigt man dessen Routinen I2CWRITExBYTES, wobei x für die Zahl der zu schreibenden Daten-Bytes (2, 6 oder 12) steht. Sie erwarten drei Parameter. Als Erstes kommt die I2C-Adresse des Shields, gefolgt von dem Kommando, etwa INTENTSITY_RED. Bei diesem Kommando folgt dann ein 12-Bit-Wert, der die gewünschte Helligkeit der an diesen Kanal angeschlossenen LEDs zwischen 0 und 4096 (hexadezimal 0x0FFF) angibt. Zu diesen drei genannten Befehlen zum Senden von Kommandos und Parametern kommen noch ein paar spezielle Befehle, beispielsweise um die auf dem Shield nachrüstbare DMX512-Schnittstelle zu benutzen.

Für die sichere Anpassung an die angeschlossenen LEDs ist ein kurzer Abschnitt innerhalb der Setup-Routine des Beispielprogramms zuständig. Es handelt sich um eine while-Schleife, die in Zeile 97 beginnt. Sie wird erst wieder verlassen, wenn alle innerhalb der Schleife gesetzten Werte vom Shield auch korrekt bestätigt werden. Dazu liest das Programm in einem ersten Befehls-Block die Werte für den gesetzten LED-Strom und einige weitere Parameter vom Shield aus und speichert sie in Variablen. Dann setzt es diese Parameter auf die gewünschten Werte. Nur wenn diese mit den vorher gelesenen übereinstimmen, wird die Schleife verlassen. Sonst liest das Programm die eingestellten Werte erneut vom Shield. Im Falle eines Fehlers, beispielsweise einer Störung der I2C-Verbindung, kommt es also nicht dazu, dass die LEDs eingeschaltet und durch falsche Parameter zerstört werden. Denn das Programm bleibt dann in einer Endlosschleife hängen.

Aufgrund dieser Programmarchitektur muss jeder Wert an zwei Stellen geändert werden: in der Zeile mit den Bedingungen fürs Beenden der Schleife und in der Zeile zum Setzen des jeweiligen Wertes. Das kann man bei Bedarf durch Einsetzen einer gemeinsamen Variablen ändern. Der Strom für die LEDs wird für jeden Kanal mit den Kommandos CURRENT_RED et cetera, gefolgt von einem Referenzwert, eingestellt. Eine praktikable Formel für die Berechnung dieses Wertes gibt es nicht, weil er von zu vielen Faktoren abhängt. Der im Beispielprogramm voreingestellte Wert von 0x15 (dezimal 21) ist laut Infineon sicher für LEDs, die 300 Milliampere oder mehr Strom aufnehmen können. An den tatsächlichen Wert soll man sich dann nach den Vorstellungen von Infineon mit Hilfe einer Strommessung per Oszilloskop herantasten. Für den Hausgebrauch ist derartiger Aufwand nicht nötig. Ein Multimeter für 20 Euro genügt in der Regel völlig.

Damit misst man die Spannung an den LEDs. Zwar verhalten sich LEDs allgemein nicht wie ohmsche Widerstände. Wenn die Spannung zu niedrig ist, bleiben sie – anders als ein Widerstand – auch in Durchlassrichtung gesperrt, sodass gar kein Strom fließt. Innerhalb ihres Arbeitsbereiches von einigen Zehnteln um die vorgesehene Durchlassspannung herum (in Datenblättern oft Englisch als forward voltage bezeichnet) verhalten sie sich aber dann doch in etwa wie Widerstände, sodass man über die genaue Spannung auch den gewünschten Durchlassstrom (forward current) einstellen kann.

Im Beispiel hatten wir drei LEDs mit einem Strom von 300 Milliampere und einer Nennspannung von 3,3 Volt in Reihe am Rot-Ausgang angeschlossen. Die Spannung über allen drei LEDs sollte also 9,9 Volt betragen. Mit den Safe-Einstellungen des Beispielprogramms von Infineon waren die 300 Milliampere schon vorgegeben. An den LEDs konnten wir mit diesen Einstellungen 9,2 Volt messen, also haben wir den Referenzwert CURRENT_RED schrittweise vorsichtig erhöht, bis mit 0x20 (Dezimal 32) eine Spannung von 9,8 Volt an den LEDs angezeigt wurde. Damit sollte man es schon aufgrund der Messungenauigkeiten eines solchen Messgerätes gut sein lassen. Sichtbar heller werden die LEDs nicht, wenn man sie noch stärker belastet, die Lebensdauer sinkt aber drastisch, wenn der empfohlene Wert für den Strom überschritten wird.

Geregelt

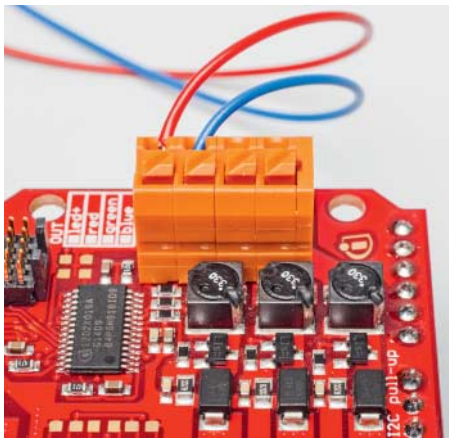
Zur Steuerung der Helligkeit dienen die Befehle INTENSITY_RED und so weiter, die einzelne Werte für die drei Kanäle setzen und mit der Routine I2CWRITE2BYTES ausgegeben werden. Will man alle drei LED-Kanäle zugleich dimmen, bietet sich die Funktion INTENSITY_RGB an, gefolgt von den drei Helligkeitswerten, die mit der Routine I2CWRITE6BYTES zum Shield gesendet wird.

Das „Hello World"-Programm der Mikrocontroller-Welt, das Blinken einer LED im Sekundentakt, sähe für unser Beispiel also so aus:

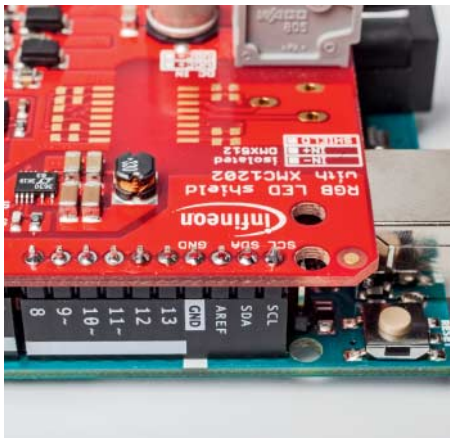
```
void loop() {
    I2CWRITE2BYTES (ADDRESS, INTENSITY_RED, 0x0FFF);
    delay(1000);
    I2CWRITE2BYTES (ADDRESS, INTENSITY_RED, 0x0000);
    delay(1000);
    }
```

Die Zeitsteuerung kann man aber auch dem LED-Shield überlassen, indem man die Kommandos FADERATE und WALKTIME benutzt. Ersteres bestimmt die Zeit, die fürs Herunterdimmen auf null benötigt wird, der zweite die Zeit, die für eine Veränderung zwischen belie-

© Copyright by Heise Medien



Die drei Spannungsregler auf dem RGB-LED-Shield können bis zu 100 Watt LED-Power steuern.



Bei aktuellen Arduino-Versionen (unten) ist die I²C-Verbindung zusätzlich herausgeführt.

bigen Ausgangs- und Zielwerten verstreicht. Während sich die Faderate auf null setzen lässt, ist der kleinste Wert für die Walktime 0x0F, was einer Zeit von 154 Millisekunden entspricht und eine geringe, aber sichtbare Verzögerung verursacht. Harte Blackouts, wie sie in der Bühnenbeleuchtung gefragt sind, lassen sich so nicht sauber hinbekommen. Der Weg über die Walktime ist aber durchaus vorteilhaft, weil er den Arduino entlastet und den Programmieraufwand erheblich senkt. Für eine Aufblenden über etwa 4 Sekunden würde man wie folgt vorgehen:

```
I2CWRITE2BYTES(Adresse, WALKTIME, 0x0190);
I2CWRITE2BYTES(Adresse, INTENSITY_RED, 0x0FFF);
```

Die Formel für die Walktime lautet: eingegebener Wert (im Beispiel dezimal 400) mal 0,01024 Sekunden. Der Speicher für die Walktime fasst nur 10 Bit, der höchste Wert kann also 1023 (0x03FF) sein. Daraus ergibt sich eine maximale Überblendzeit von etwa 10 Sekunden. Längere Überblendzeiten müssten deshalb durch mehrere Überblendbefehle zusammengesetzt werden, in der Praxis werden sie jedoch eher selten benötigt.

Fazit

Das LED-Shield von Infineon ist leistungsfähig und flexibel. Damit lassen sich allerhand hübsche Selbstbau-Beleuchtungsprojekte zum Beispiel für die Fotografie konstruieren. Es ist zwar eigentlich für Profi-Entwickler gedacht, davon muss sich aber niemand abschrecken lassen. Das Experimentieren damit macht jedenfalls Spaß. (tig@ct.de)

Literatur

[1] Tim Gerber, Eine Kette Buntes, RGB-Lichterketten mit Arduino steuern, c't 25/14, S. 172
[2] Tim Gerber, Sternstunden, Einsteiger-Projekt: LED-Lichteffekte mit Arduino, c't 24/14, S. 204

c't Beispielcodes: ct.de/yuvx

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Jan Schüßler

Verschlusssache

Windows-Laufwerke mit Bitlocker schützen

Die teuren Ausgaben von Windows bringen eine komfortable Möglichkeit mit, ganze Laufwerke vor unbefugten Zugriffen durch Verschlüsseln zu schützen: Bitlocker. Bei der Einrichtung gibt es einige Details zu beachten.

Festplatten vollständig zu verschlüsseln verspricht nicht nur in Firmen Vorteile, sondern auch für Heimanwender. Wird ein PC gestohlen, ist zwar die Hardware verloren, doch der Dieb kann mit den Daten nichts anfangen. Auch im Garantiefall, wenn der PC oder nur eine Festplatte zur Reparatur eingeschickt wird, brauchen Sie sich keine Sorgen um neugierige Augen zu machen. Verglichen mit einem verschlüsselten Datencontainer oder einzeln geschützten Dateien hat Vollverschlüsselung den Vorteil, dass nichts im Klartext auf der Platte landet – Mails ebenso wenig wie temporäre Dateien, der Browser-Cache oder die Ruhezustandsdatei.

Bitlocker ist in Windows Vista Ultimate und 7 Ultimate sowie in Windows 8.1 Pro enthalten; ebenso ist es Bestandteil der Enterprise-Ausgaben. Darüber hinaus gibt es keine harten Anforderungen, etwa einen TPM-Chip. Wenn man die richtigen Register zieht, nimmt Bitlocker die Verschlüsselung auf jedem PC in Angriff. Dieser Artikel zeigt am Beispiel von Windows 8.1 zunächst, wie Bitlocker auf Laufwerk C: aktiviert wird. Danach gehen wir auf interne und externe Datenlaufwerke ein und was dabei anders läuft als beim Systemlaufwerk.

Anerkannt sicher

Bitlocker verschlüsselt in der Standardeinstellung mit dem als sicher geltenden AES-Verfahren mit 128 Bit langem Schlüssel. Bei selbstverschlüsselnden SSDs mit Microsofts eDrive-Standard, etwa Samsung 850 Evo, Sandisk X300s oder Crucial MX200, bestimmt der Plattenhersteller den Algorithmus. Bitlocker übernimmt bei solchen Datenträgern nur das Schlüssel-Management [1].

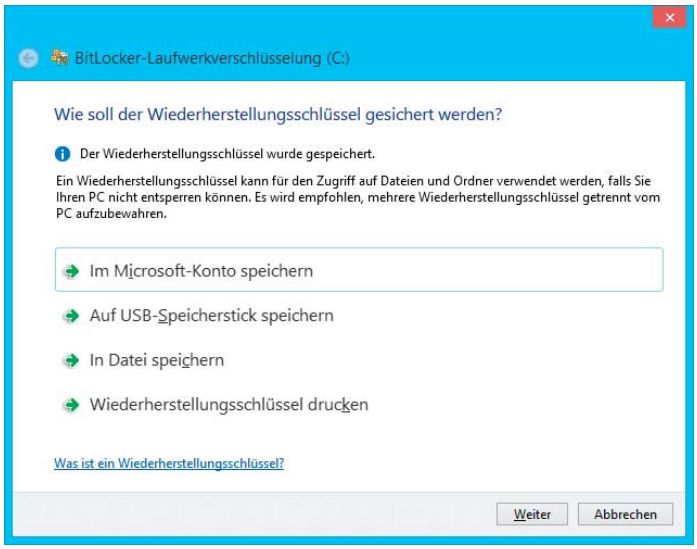
Angriffe gegen eine Bitlocker-verschlüsselte Festplatte sind möglich, aber nicht ganz trivial. Ein Angreifer, der längere Zeit Zugang zum laufenden PCs hat, könnte etwa versuchen, mit präparierter Hardware ein Abbild des RAM zu ziehen. Darin befindet sich auch irgendwo der Schlüssel zu Ihren Daten. Wenn Sie also einen gezielten Angriff befürchten, muss Ihnen klar sein: Eine vollverschlüsselte Festplatte bietet einen guten, aber keineswegs perfekten Schutz für Ihre Daten.

Bedenken Sie zudem, dass Ihre Daten mit Bitlocker nur so lange sicher sind, wie sie auf dem verschlüsselten Laufwerk liegen. Beim Kopieren Ihrer Daten auf eine andere Festplatte oder einen Cloud-Speicher werden sie entschlüsselt dorthin kopiert. Sollen diese Kopien ebenfalls vor neugierigen Blicken sicher sein, müssen sie ebenfalls verschlüsselt werden. Wir empfehlen außerdem, vor jeder Bitlocker-Aktivierung auf einem bereits genutzten System ein Backup des Ziellaufwerks zu erstellen. Für ein Windows-8.1-Systemlaufwerk bietet sich dafür etwa die Imaging-Lösung c't WIMage an [2]. Es erstellt allerdings ein unverschlüsseltes Image – Sie sollten es danach also sicher lagern.

Gemeinhin wird für Bitlocker ein Trusted Platform Module (TPM) als Systemvoraussetzung angenommen. Dem ist nicht so. Tatsächlich erwartet Bitlocker in der Standard-

© Copyright by Heise Medien

Auch ohne TPM lässt sich Laufwerk C: verschlüsseln – und beim Start zum Beispiel mit Passwort entsperren.



Windows 8 speichert den Wiederherstellungsschlüssel als Textdatei, im OneDrive oder druckt ihn direkt aus.

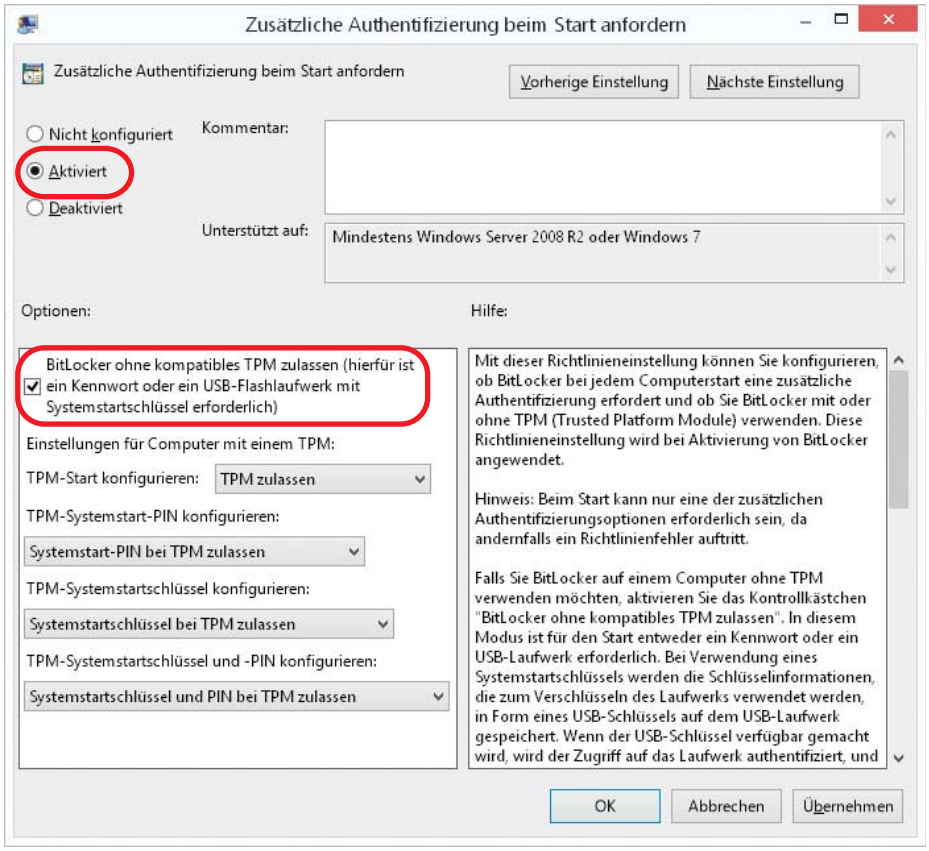
konfiguration ein TPM, wenn es das Windows-Systemlaufwerk schützen soll. In einem solchen Setup liegt der Laufwerksschlüssel im TPM, das ihn beim Systemstart an den Bootloader übergibt. So startet Windows ohne weiteres Zutun. Damit die Verschlüsselung etwas bringt, müssen die Windows-Benutzerkonten also zwingend passwortgeschützt sein, sonst bootet das System einfach in den Desktop. Von einem Notfall-Windows aus wird das Laufwerk übrigens nicht entsperrt; das TPM übergibt den Schlüssel ausschließlich an den Bootloader der verschlüsselten Installation.

Da geht mehr

Bitlocker kann aber auch das Systemlaufwerk TPM-loser PCs verschlüsseln. Um Windows zu starten, müssen Sie dann ein Passwort eingeben oder einen USB-Stick mit einer Schlüsseldatei anstecken – den können Sie nach dem Startvorgang wieder abziehen. Der Verzicht auf ein TPM weicht die Sicherheit etwas auf – ein Angreifer könnte etwa versuchen, den Tastatur-Controller zu manipulieren oder einen Keylogger einzuschleusen, um die Passworteingabe zu bespitzeln. Das ist vor allem für Firmen und Behörden relevant, die sich an Datenschutzvorschriften halten müssen. Für den Urlauber, der sein Notebook im Taxi liegen gelassen hat, ist es egal.

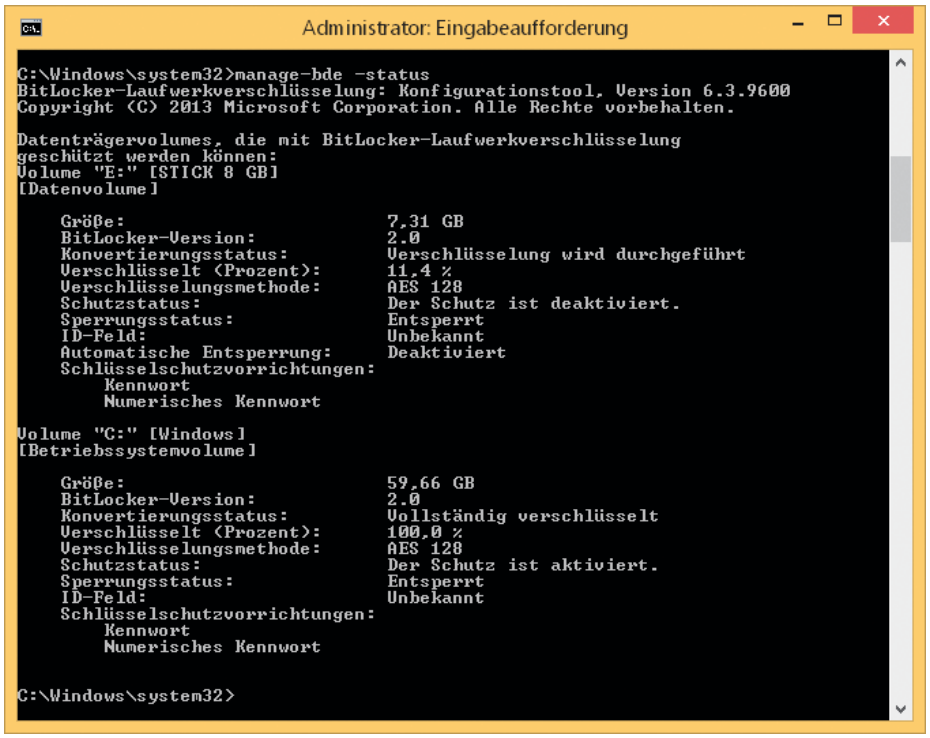
Ohne TPM müssen Sie Bitlocker zunächst per Gruppenrichtlinie erlauben, die Systempartition zu verschlüsseln. Geben Sie dazu auf der Startseite „gpedit.msc“ ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Hangeln Sie sich ins Menü Richtlinien für Lokaler Computer / Computerkonfiguration / Administrative Vorlagen / Windows-Komponenten / Bitlocker-Laufwerkverschlüsselung / Betriebssystemlaufwerke. Doppelklicken Sie dort auf die Richtlinie „Zusätzliche Authentifizierung beim Start anfordern“ und setzen Sie sie von „Nicht konfiguriert“ auf „Aktiviert“. Stellen Sie sicher, dass das Häkchen bei „Bitlocker ohne kompatibles TPM zulassen“ gesetzt ist und bestätigen Sie die Änderungen mit OK.

Zusätzlich zur Entriegelung via TPM, Passwort oder USB-Stick lässt sich ein Bitlocker-verschlüsseltes Laufwerk stets mit einer weiteren Methode öffnen: dem Wiederherstellungsschlüssel. Diese 48-stellige Zahlenkombination verschafft Ihnen Zugriff, wenn Sie das Laufwerk nicht wie vorgesehen entsperren können – etwa weil Sie das Passwort vergessen haben oder der Entsperrstick gerade fehlt oder weil Ihr Laptop mitsamt TPM kaputt ist und Sie die Festplatte an einem an-



Die Gruppenrichtlinie für zusätzliche Authentifizierung gestattet es nicht nur, Laufwerk C: ohne TPM zu verschlüsseln, sondern ermöglicht auch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung mit TPM.

© Copyright by Heise Medien



Der Bitlocker-Befehl „manage-bde -status“ gibt den Verschlüsselungsstatus für jedes Laufwerk detailliert aus.

deren PC auslesen müssen. Während der Bitlocker-Einrichtung müssen Sie den Wiederherstellungsschlüssel mindestens einmal sichern. Bewahren Sie ihn sicher auf: Er kann die letzte Chance sein, doch noch an Ihre Daten zu kommen.

Assistent, bitte

Den Bitlocker-Einrichtungsassistenten starten Sie am einfachsten über den Windows-Explorer. Klicken Sie auf „Dieser PC“, öffnen Sie per Rechtsklick auf Laufwerk C: das Kontextmenü und wählen Sie „Bitlocker aktivieren“. Der Assistent fragt zunächst, wie Sie Ihr Systemlaufwerk beim Windows-Start entsperren möchten. Legen Sie entweder ein Passwort fest, das den Rechner zum Booten freigibt, oder stecken Sie einen USB-Stick an, auf dem das Bitlocker-Setup eine Schlüsseldatei speichert.

Als Nächstes fordert der Assistent Sie auf, den Wiederherstellungsschlüssel zu sichern. Das geht als Textdatei („In Datei speichern“ oder „Auf USB-Speicherstick speichern“), als direkter Ausdruck („Wiederherstellungsschlüssel drucken“) oder per Cloud („Im Microsoft-Konto speichern“). Damit letztere Option funktioniert, müssen Sie zu Anmeldung an Windows 8 ein Online-Benutzerkonto verwenden. Überlegen Sie sich zudem gut, ob Sie den Wiederherstellungsschlüssel wirklich in der Cloud speichern möchten – wird Ihr Zugang gekapert, hat der Angreifer auch den Schlüssel zu Ihrer Festplatte.

Schnell vs. sicher

Der Assistent fragt als Nächstes, ob Bitlocker nur den tatsächlich verwendeten Speicherplatz verschlüsseln soll oder einmalig das gesamte Laufwerk. Mit ersterer Option fasst der Prozess ungenutzte Bereiche auf dem Datenträger nicht an; je nach Füllstand des Laufwerks geht der Vorgang daher deutlich schneller. Doch Vorsicht: Liegen im freien Speicherbereich noch Reste gelöschter Dateien, bleiben diese für einen Angreifer rekonstruierbar. Sofern Ihr Datenträger bereits persönliche Daten gesehen hat, sollten Sie daher die Zeit opfern und das gesamte Laufwerk verschlüsseln. Die schnellere Methode empfiehlt sich, wenn Windows auf einem nagelneuen Datenträger gerade frisch installiert wurde oder Sie die Festplatte zuvor sicher gelöscht haben – etwa durch Überschreiben mit Zufallsdaten oder mit einem Secure-Erase-Tool vom Plattenhersteller.

Der Unterschied im Zeitbedarf ist besonders spürbar, wenn es um ein sehr großes Laufwerk auf einer konventionellen Festplatte geht: Die 20 GByte einer frischen Windows-Installation sind in ein paar Minuten verschlüsselt; ein 2-Terabyte-Laufwerk beschäftigt Windows einen halben Tag. Praktischerweise läuft die Verschlüsselung im Hintergrund. Sie wird beim Herunterfahren automatisch pausiert und einige Minuten nach dem Hochfahren fortgesetzt. Ob die Verschlüsselung noch läuft, erkennen Sie an einem Taskleisten-Icon, das per Klick ein Statusfenster öffnet. Der Befehl `manage-bde -status` zeigt auf einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten zudem den Bitlocker-Status für alle Laufwerke an.

Im nächsten Schritt sollten Sie sicherstellen, dass das Häkchen für die Systemprüfung gesetzt ist. Dabei wird Ihr PC mit der gewählten Entsperrmethode testweise neu gestartet. Treten dabei keine Fehler auf, verschlüsselt Bitlocker los. Wenn Sie den Wiederherstellungsschlüssel auf einem USB-Stick gesichert haben, lassen Sie ihn für die Systemprüfung angeschlossen: Windows überprüft bei der Gelegenheit, ob der Stick lesbar ist, selbst wenn es das Systemlaufwerk per Passwort oder per TPM entsperrt.

Die Prüfung ist nicht obligatorisch, Sie können die Verschlüsselung auch ohne Test starten lassen. Falls dann aber doch ein Problem auftaucht, müssen Sie auf jeden Fall mit dem Wiederherstellungsschlüssel anrücken – und wehe, wenn er dann nicht funktioniert.

In unseren Tests stolperte die Systemprüfung hin und wieder über ein unvorbereitetes TPM. Abhilfe brachte es dann, die TPM-Inhalte zu löschen und das System den Besitz übernehmen zu lassen. Dazu drücken Sie die Windows-Taste, geben „tpm.msc“ ein und bestätigen mit der Eingabetaste. Rechts unter „Aktionen“ klicken Sie auf „TPM löschen…“ und folgen den Anweisungen. Sobald Windows wieder gestartet ist, sollten Sie eine Meldung erhalten, dass Windows den Besitz des TPM übernehmen konnte, und dass es nun einsatzbereit ist.

Andere Laufwerke

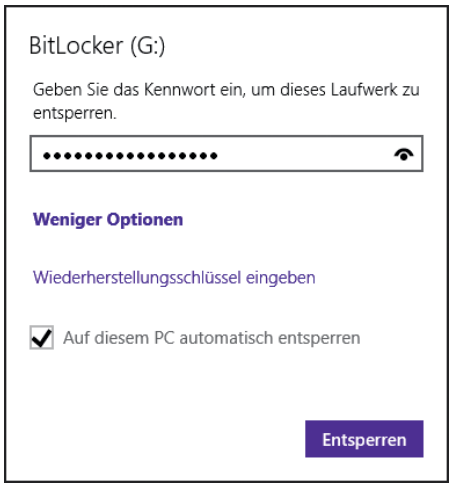
Die Verschlüsselung für Nicht-Systemlaufwerke, also etwa interne Datenlaufwerke, externe Festplatten oder USB-Sticks, folgt dem gleichen Schema. Das Windows-Laufwerk

Bitlocker und Windows 7 Ultimate

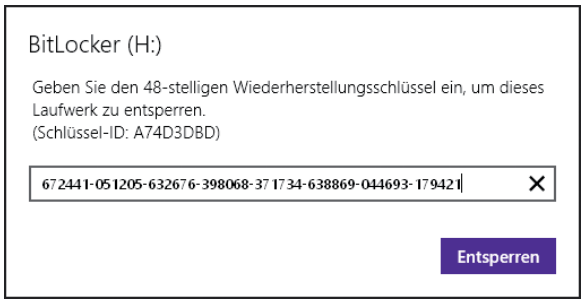
Im Vergleich zu Windows 8.1 ist Bitlocker in Windows 7 hier und dort weniger flexibel. So lässt sich ein System ohne TPM ausschließlich per USB-Stick entriegeln; eine Passworteingabe ist nicht vorgesehen. Zudem verschlüsselt Bitlocker unter Windows 7 alle Laufwerke stets vollständig: Auch mit einer fabrikfrischen Festplatte ist Bitlocker dann gerne einen ganzen Tag zugange.

Auch im Komfort gibt es Unterschiede: So fehlt in der Bitlocker-Verwaltung die Option, um die Festplatte wieder zu entschlüsseln. Das können Sie allerdings in einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten erledigen. Für Laufwerk F lautet der Befehl `manage-bde f: -off`. Auch die Option, einen Wiederherstellungsschlüssel im Microsoft-Konto zu sichern, bietet Windows 7 nicht.

© Copyright by Heise Medien



Die automatische Entsperrung von Bitlocker-Laufwerken ist komfortabel, will aber mit Bedacht verwendet werden.



Der Wiederherstellungsschlüssel entsperrt ein Bitlocker-Laufwerk, wenn sonst nichts mehr geht. Bewahren Sie ihn sicher auf.

muss dafür nicht verschlüsselt sein. Auffälligster Unterschied bei der Verwendung des Einrichtungsassistenten ist, dass er hier keine Systemprüfung anbietet – schließlich muss das Laufwerk nicht zum Systemstart entriegelt werden. Die Entriegelung kann per Kennwort und/oder per Smartcard erfolgen. Letztere Methode ist für Firmen interessant, die sehr hohe Sicherheitsstandards einhalten müssen: Benötigt wird nicht nur ein Smartcard-Reader samt Chipkarte, sondern auch ein Bitlocker-konformes Zertifikat, das auf der Karte landet.

Die Handhabung von internen und externen Medien unterscheidet sich in mehreren Punkten. So kann Bitlocker ein zusätzliches internes Laufwerk automatisch entriegeln, wenn die Systempartition ebenfalls verschlüsselt ist. Aber Achtung: Diese Einstellung gilt für alle Benutzerkonten des Computers! Wenn auf Ihrer Datenpartition Inhalte liegen, die für andere Benutzer Ihres Computers tabu bleiben sollen, lassen Sie die Finger von dieser Option.

Aktivieren lässt sich die automatische Entsperrung entweder im Dialog für die Passworteingabe unter „weitere Optionen“ oder in der Bitlocker-Verwaltung. Öffnen Sie dazu in der Systemsteuerung die Funktion „Bitlocker verwalten“ und klicken Sie für das betreffende Laufwerk auf „Automatische Entsperrung aktivieren“.

Für Wechseldatenträger wie SD-Karten und USB-Sticks nennt Microsoft die Vollverschlüsselung „Bitlocker To Go“. Auch für solche Medien lässt sich die automatische Entsperrung einschalten. Im Unterschied zu Bitlocker für interne Festplatten gilt die Option bei der To-Go-Spielart nur für den Benutzer, der das Häkchen gesetzt hat. Das macht die Verschlüsselung für den USB-Stick sehr komfortabel: Auf Ihrem PC können Sie den Stick mit Ihrem Benutzerkonto ohne Passworteingabe verwenden, andere Benutzer müssen hingegen das Passwort eingeben.

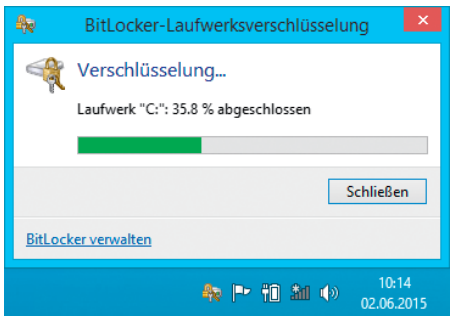
In einem Punkt verhält sich Bitlocker To Go risikoreich: Die automatische Entsperrung ist zwar an ein Benutzerkonto gebunden, doch einmal entsperrt, haben auch alle anderen Konten Zugriff. Auch wenn Sie sich ausloggen und ein anderer Benutzer sich anmeldet, wird das Laufwerk nicht automatisch gesperrt. Achten Sie deshalb stets darauf, den Stick zu entfernen, bevor jemand anderes an den Rechner geht.

Bitlocker-To-Go-Speichergeräte sind nur mit Windows ab Version 7 vollständig nutzbar – dort allerdings auch mit billigeren Versionen wie Windows 7 Home Premium oder Windows 8.1 („Core“). Ältere Systeme können nichts damit anfangen; immerhin bietet Microsoft ein Lese-Tool zum Download an, mit dem sich Bitlocker To Go unter Windows Vista und dem veralteten XP schreibgeschützt öffnen lässt (siehe c’t-Link am Ende des Artikels).

Alltagsgeschäfte

Für einen entsperrten Datenträger können Sie das Passwort im Bitlocker-Dialog der Systemsteuerung ändern. Gleiches gilt, wenn Sie Ihr Systemlaufwerk beim Booten per USB-Stick entriegeln: Ein Klick auf „Systemstartschlüssel kopieren“ erzeugt einen neuen Stick.

Die Verwendung des Wiederherstellungsschlüssels ist im Falle eines Falles recht einfach: Klappt die Entriegelung für Laufwerk C: beim Booten nicht, drücken Sie die Escape-Taste. Damit gelangen Sie zum Eingabedialog für den 48-stelligen Schlüssel. Analog dazu können Sie andere interne sowie externe Laufwerke im Notfall entsperren, wenn Sie im Dialog für die Passwortabfrage erst auf „Weitere Optionen“ und dann auf „Wiederherstellungsschlüssel eingeben“ klicken. Daraufhin erscheint ein anderes Fenster, in das Sie die rettende Ziffernreihe eintippen können.



Ein Klick auf das Bitlocker-Icon im Infobereich zeigt den Fortschritt der Verschlüsselung an.

Wenn in Ihrem PC ein TPM steckt, können Sie auch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung verwenden. Zusätzlich zum TPM will Windows dann eine numerische PIN oder einen USB-Stick sehen, auf dem sich die passende Schlüsseldatei befindet.

Um diese Option zu nutzen, aktivieren Sie die Gruppenrichtlinie für zusätzliche Authentifizierung beim Start – das ist dieselbe, die Bitlocker auch erlaubt, das Systemlaufwerk auf PCs ohne TPM zu verschlüsseln. Mit TPM können Sie auch nachträglich auf Zwei-Faktor-Authentifizierung umsatteln: Öffnen Sie in der Systemsteuerung die Funktion „Bitlocker verwalten“ und klicken Sie für Laufwerk C: auf die Option „Ändern, wie das Laufwerk beim Start entsperrt wird“. Darüber hinaus unterstützt Bitlocker sogar eine Drei-Faktor-Authentifizierung mit TPM, PIN und USB-Stick, die man allerdings per Eingabeaufforderung einrichten und verwalten muss.

Wenn Sie eine selbstverschlüsselnde SSD nach dem eDrive-Standard verwenden und alle Voraussetzungen für die Nutzung des Standards erfüllt sind, weicht der Einrichtungsvorgang in zwei Punkten von der vorangegangenen Beschreibung ab. Zum einen wird der Assistent Sie nicht fragen, ob nur der verwendete oder der gesamte Speicherplatz des Laufwerks verschlüsselt werden soll. Zum anderen erhalten Sie nach dem Abschluss des Assistenten keinen Hinweis, dass die Verschlüsselung in Arbeit sei – hier übernimmt ja der Controllerchip in der SSD die ganze Rechnerei.

Zu guter Letzt ist die Aktivierung von Bitlocker keine Einbahnstraße. Wenn Sie wollen, können Sie das Laufwerk in der Bitlocker-Verwaltung auch wieder entschlüsseln. Das kann zum Beispiel sinnvoll sein, wenn die Daten auch für andere Betriebssysteme erreichbar sein sollen. (jss@ct.de)

Literatur

[1] Lutz Labs, Sicherheits-Plus, SSDs mit Selbstverschlüsselung und langer Laufzeit, c’t 2/15, S. 90

[2] Axel Vahldiek, Rettungsring für Windows 8.1, c’t-WIMage erzeugt Backups Ihrer Systempartition, c’t 2/15, S. 100

c’t Lese-Tool: ct.de/yvkh

© Copyright by Heise Medien

Ralf Spenneberg

Eingesperrt

AppArmor kontrolliert Programme

Die Sicherheitserweiterung AppArmor schützt Linux-Systeme vor Angriffen, die Sicherheitslücken in installierten Anwendungen ausnutzen. Da AppArmor für jedes Programm ein eigenes Profil vorsieht, lassen sich mit wenig Aufwand einzelne Anwendungen gezielt schützen.

Zero-Day-Lücke oder Konfigurationsfehler in einer von außen erreichbaren Anwendung? AppArmor kann die Sicherheitslücke zwar nicht stopfen, aber Eindringlinge daran hindern, bösartige Aktionen auszuführen oder den Server komplett zu übernehmen. Dazu sperrt die Sicherheitserweiterung für Linux bedrohte Anwendungen in ein enges Korsett, das nur die für den regulären Betrieb nötigen Aktionen erlaubt, nicht aber beispielsweise das Ausführen einer Shell oder das Auslesen wichtiger Systemdateien.

Während SELinux, die andere bekannte Linux-Sicherheitserweiterung, über ein komplexes Regelwerk eine systemweite Mandatory Access Control (MAC) einrichtet, legt AppArmor fest, was eine konkrete Anwendung tun darf [1]. Dazu wird das Programm zunächst im Normalbetrieb genau beobachtet und das dabei protokollierte Verhalten in Form einfacher Regeln festgeschrieben. Dabei stehen deutlich feinere Zugriffsrechte zur Verfügung als in der Standard-Rechteverwaltung von Linux.

Rechtefrage

Als Erbe der Unix-Systeme ist Linux nämlich nicht gerade mit besonders komplexen Dateirechten ausgestattet. Linux kennt lediglich die Rechte Lesen, Schreiben und Ausführen, die jeweils für den Eigentümer einer Datei, genau eine Benhutzergruppe und alle anderen User gesetzt werden können [2]. Es existiert aber zum Beispiel kein Recht, mit dem man einem bestimmten Benutzer explizit den Zugriff verweigern könnte.

Aus der simplen Rechtestruktur ergeben sich Probleme. So können nicht mehrere Benutzer oder Gruppen unterschiedliche Rechte an einer Datei erhalten, und auch die Mitgliedschaft von Gruppen in Gruppen ist nicht möglich. Bei komplexen Zugriffsmustern kann das im Extremfall bedeuten, dass für jede Datei eine eigene Gruppe angelegt werden müsste.

So bleibt dem Administrator letztlich nichts anderes übrig, als allen Benutzern den Zugriff zu erlauben, um den administrativen Overhead gering zu halten. Allerdings ist es dann nicht möglich, nach dem Motto „Allen außer …“ einzelnen Benutzern Zugriffsrechte zu entziehen. Daher sind beispielsweise fast alle Programme für alle Benutzer les- und ausführbar

Zwar bieten POSIX-ACLs (Access Control Lists) die Möglichkeit, mehreren Benutzern und Gruppen unterschiedliche Rechte an einer Datei zu geben. Die meisten Administratoren scheuen die ACLs jedoch, da ihre Verwaltung umständlich ist. Der ls-Befehl gibt die ACLs nicht aus; lediglich ein an die Rechte angehängtes Pluszeichen in der Aus-

© Copyright by Heise Medien

gabe von `ls -l` zeigt an, dass an einer Datei weitere Rechte kleben. Welche das sind, erfährt man mit `getfacl`; der Befehl `setfacl` setzt ACLs. Darüber hinaus gibt es eine Reihe praktischer Probleme. So kann sich der Administrator nicht darauf verlassen, dass das Backup die ACLs richtig sichert – ältere Versionen des Tar-Kommandos beispielsweise unterstützen keine POSIX-ACLs.

Mehr Schutz

Und so sind die meisten Systemdateien und Programme auf einem Linux-System für alle Benutzer les- und ausführbar. Das mag zunächst nicht als Sicherheitslücke erscheinen. Aber warum müssen der NTP-Server oder der Tcpdump-Befehl eine Bash starten und darin beliebige Kommandos aufrufen können? Für den Betrieb der Programme wird diese Funktion nicht benötigt.

Zum Problem wird das bei Programmier- oder Designfehlern in einer Software. Über die Shellshock-Lücke in der Bash beispielsweise konnten Angreifer im letzten Jahr sowohl CGI-Skripte des Apache-Webservers als auch den DHCP-Client auf Linux-Systemen angreifen und Kommandos auf den betroffenen Systemen ausführen. Über einen Buffer-Overflow-Fehler in Tcpdump konnte ein Angreifer eine Root-Shell auf einem entfernten System starten, indem er einem Administrator, der Tcpdump verwendete, einfach passende Netzwerkpakete unterschob. Diese und viele weitere Vorfälle zeigen, dass das simple Rechtekonzept ein konzeptionelles Problem bei Linux darstellt.

Besonders gefährdet ist Software, die Daten aus nicht vertrauenswürdigen Quellen verarbeitet oder die von nicht vertrauenswürdigen Benutzern benutzt wird. Jeder sicherheitsbewusste Admin wünscht sich daher Mittel, um die Aktionen solcher Programme auf das zu begrenzen, was sie für ihre Aufgabe benötigen. Genau das liefert AppArmor – ähnlich wie auch andere Linux-Sicherheitserweiterungen wie SELinux und Smack.

AppArmor hat einige Eigenschaften, die den Umgang damit erleichtern. Es arbeitet pfadbasiert: Die Konfigurationsdatei usr.sbin.tcpdump legt die Regeln für /usr/sbin/tcpdump fest. Die Konfigurationsdateien sind relativ einfach zu lesen und zu verstehen. AppArmor erlaubt die Verwendung von Include-Dateien, um die Anzahl der Regeln durch Wiederverwendung zu reduzieren, und kann auch Prozesse mit Root-Rechten einschränken. Unterschiedliche Programme können gleichzeitig strikt überwacht (Enforcement) und im Lernmodus (Complain) betrieben werden. Zudem benötigt AppArmor nur wenige Ressourcen.

Die wichtigste Eigenschaft ist jedoch, dass AppArmor die Rechte einer Anwendung gegenüber ihren Linux-Rechten lediglich einschränken, nicht jedoch erweitern kann. Das macht es einfach, Zugriffsprobleme im Zusammenhang mit AppArmor auf den Grund zu gehen: Der Administrator kann AppArmor vorübergehend deaktivieren und so prüfen, ob tatsächlich AppArmor für ein Zugriffsproblem verantwortlich ist.

Geschichte

Im Jahr 2000 stellte Wirex Communications, ein Spezialist für Sicherheits-Software, die Kernel-Erweiterung SubDomain als Patch für den Linux-Kernel 2.2.17 vor. SubDomain, das sich später zu AppArmor weiterentwickelte, modifizierte einige System-Calls im Kernel, um das Lesen und Schreiben von Dateien und das Ausführen von Prozessen zu überwachen. Die Konfiguration erfolgte mit Hilfe von Profilen, die bereits eine AppArmor-ähnliche Syntax verwenden. Ein wesentlicher Vorteil von SubDomain war seine schlanke Implementierung: Die erste Version bestand aus lediglich 4500 Zeilen C-Code.

Bekannt geworden war Wirex durch Immunix, eine von Red Hat Linux 5.1 abgeleitete Distribution, deren Anwendungen mit dem Wirex-Produkt StackGuard kompiliert waren. Dabei handelt es sich um einen erweiterten GNU-C-Compiler, der den kompilierten Code so modifiziert, dass er immun gegen das Einschleusen und Ausführen von Code durch Buffer-Overflow-Angriffe ist. Wirex war auch maßgeblich an der Entwicklung der Kernel-Schnittstelle für Linux-Security-Module (LSM) beteiligt und portierte seinen SubDomain-Patch auf diese Schnittstelle.

2003 änderte das Unternehmen seinen Namen in Immunix und portierte das SubDomain-Modul auf Suse Linux. Anfang 2005 wurde SubDomain umbenannt in AppArmor. Im Mai 2005 erwarb Novell Immunix, integrierte AppArmor in das ServicePack 3 für den SUSE Linux Enterprise Server 9 und stellte schließlich den Code im Januar 2006 unter die GPL. Ein Jahr später entließ Novell die AppArmor-Entwickler; Wirex-Gründer Crispin Cowan heuerte bei Microsoft an.

Seit Ubuntu 7.10 ist AppArmor Bestandteil von Ubuntu. Zunächst überwachte AppArmor hier lediglich Cups; seitdem wurden mehr und mehr Programme unter AppArmor-Kontrolle gestellt. Wichtige Server-Anwendungen wie Apache sind standardmäßig allerdings nicht geschützt. Canonical scheint mittlerweile die treibende Kraft in der AppArmor-Entwicklung zu sein. Seit Linux 2.6.36 ist die Sicherheitserweiterung fester Bestandteil des Linux-Kernels.

Wie es funktioniert

Grundidee von AppArmor ist, Applikationen durch eine Art Firewall zu trennen. Der Administrator identifiziert Anwendungen, die potenziell gefährdet sind, und definiert in einem anwendungsspezifischen Profil Richtlinien, welche Dateizugriffe und Aktionen sie ausführen dürfen. Alle nicht explizit erlaubten Zugriffe sind verboten. Dieser Ansatz schützt vor zwei Bedrohungen: Ein Angreifer kann weder gezielt eingebaute Backdoors noch Sicherheitslücken etwa durch Buffer Overflows nutzen, um Aktionen auf dem System auszuführen, die nicht zum normalen Repertoire einer Anwendung gehören.

Die Richtlinien werden in einer einfachen Regelsprache formuliert, hier ein Beispiel für den NetBIOS-Nameserver nmdb des Samba-Projekts:

```
#include <tunables/global>
/usr/sbin/nmbd flags=(complain) {
  #include <abstractions/base>
  #include <abstractions/nameservice>
  #include <abstractions/samba>
  capability net_bind_service,
  @{PROC}/sys/kernel/core_pattern r,
  /usr/sbin/nmbd mr,
  /var/cache/samba/gencache.tdb rwk,
  /var/{cache,lib}/samba/browse.dat* rw,
  ...
  /{,var/}run/samba/** rwk,
  # Site-specific additions and overrides.
  # See local/README for details.
  #include <local/usr.sbin.nmbd>
}
```

AppArmor-Profile sind einfache Textdateien im Verzeichnis /etc/apparmor.d, die sich mit einem beliebigen Editor editieren lassen. Kommentare sind durch ein vorangestelltes # gekennzeichnet. Objekte, auf die der Zugriff erlaubt wird, kann man mit ihrem absoluten Pfad oder mit Hilfe von File Globbing (?, *,) angeben – /var/* steht für alle Dateien in /var, /var/** umfasst zusätzlich die Dateien in sämtlichen Unterverzeichnissen von /var. Es existieren verschiedene Zugriffsrechte, die den klassischen Linux-Rechten nachempfunden sind, aber eine feinere Differenzierung erlauben (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).

Die Root-Rechte sind in einzelne Capabilities differenziert. Darüber kann AppArmor Prozesse, die mit Root-Privilegien laufen, auf die erforderlichen Rechte wie hier das Binden eines privilegierten Ports beschränken, ohne dass sie Vollzugriff auf das gesamte System erhalten.

Über Include-Dateien lassen sich Rechte für häufig benutzte Funktionen in eigene Dateien auslagern, die dann in vielen Profilen genutzt werden können. So gewährt die Include-Datei abstractions/base Zugriff auf einige Geräte, Konfigurations- und Proc-Dateien sowie Systembibliotheken – das benötigt fast jedes Linux-Programm. Abstractions/nameservice sorgt für den Zugriff auf Konfigurationsdateien für die lokale und netz-

© Copyright by Heise Medien

werkweite Namensauflösung und erlaubt den Netzwerkzugriff per TCP und UDP. Abstractions/samba gewährt Zugriffsrechte auf Samba-spezifische Konfigurations- und Log-Dateien sowie Bibliotheken.

Die Include-Datei tunables/global definiert eine Reihe von Variablen – @{PROC} beispielsweise enthält den Pfad des proc-Dateisystems. Die Anweisung

```
flags=(complain)
```

versetzt das Profil in einen Lernmodus, in dem AppArmor Verletzungen der Richtlinien lediglich protokolliert, aber nicht unterbindet. Über diesen Lernmodus lassen sich AppArmor-Profile einfach an die eigenen Bedürfnisse anpassen.

Im Einsatz

Unter Ubuntu muss man vor einem ernsthaften AppArmor-Einsatz einige Programmpakete nachinstallieren: apparmor-utils liefert die wichtigsten Admin-Werkzeuge, apparmor-easyprof erleichtert die Erstellung neuer Profile und apparmor-profiles rüstet eine Reihe zusätzlicher Profile nach, die allerdings noch angepasst werden müssen.

Die aktiven Profile liegen in /etc/apparmor.d. Das Unterverzeichnis /etc/apparmor.d/abstractions sammelt Include-Dateien mit Regeln, die viele Programme benötigen. Die Dateien in /etc/apparmor.d/tunables konfigurieren Variablen. Das Anlegen eines symbolischen Links auf ein Profil in /etc/apparmor.d/disable verhindert, dass AppArmor dieses Profil lädt. Verlinkt man ein Profil nach /etc/apparmor.d/force-complain, wird das Profil in den Lernmodus versetzt. In /etc/cache legt AppArmor kompilierte Profile ab, um sie beim Systemstart schneller laden zu können.

Das Unterverzeichnis local ist für eigene Erweiterungen der Distributionsprofile vorgesehen. Sie werden dort in Dateien abgelegt, die den gleichen Namen wie das Distributionsprofil tragen. Bei einem Update der Distributionsprofile bleiben die Erweiterungen erhalten. Alle Standardprofile der Distribution binden diese Dateien ein.

Administration

Der Umgang mit AppArmor ist erfreulich unkompliziert. Der Befehl aa-status zeigt den aktuellen Zustand der Profile und der laufenden Prozesse an. Mit aa-disable, aa-enforce und aa-complain deaktiviert man ein Profil, schaltet es scharf oder versetzt es in den Lernmodus:

```
aa-enforce /etc/apparmor.d/bin.ping
```

stellt den ping-Befehl unter AppArmor-Kontrolle.

Eine Überwachung durch AppArmor ist für alle Prozesse sinnvoll, die Daten aus nicht vertrauenswürdigen Quellen verarbeiten: Netzwerkdienste wie Apache, Netzwerk-Clients wie Browser und E-Mail-Programme sowie Dateibetrachter wie PDF-Viewer. Viele Ubuntu-Pakete wie der NTP-Server, der PDF-Betrachter Evince, der Druckserver Cups und der DNS-Server Bind9 bringen bereits ein AppArmor-Profil mit, das bei der Installation automatisch aktiviert wird. So sind einige wichtige Anwendungen in Ubuntu bereits geschützt.

Für weitere Programme richtet das Paket apparmor-profiles Profile im Complain-Modus ein, in dem die Sicherheitserweiterung nicht erlaubte Zugriffe nicht unterbindet, sondern nur protokolliert. Damit sie wirksam werden, muss man sie mit aa-enforce in den strikten Modus versetzen. Einige weitere Profile unter anderem für Firefox, Evolution, Postfix und Apache findet man in /usr/share/doc/apparmor-profiles/extras. Um sie zu nutzen, muss man die Profildatei nach /etc/apparmor.d kopieren. Anschließend sollte man sie zunächst mit aa-complain in den Lernmodus schalten.

Sowohl die Profile aus dem Paket apparmor-profiles als auch die Extra-Profile sind längst nicht so ausgereift wie die offiziell unterstützten Profile; beim Einsatz muss man daher mit Problemen rechnen. Doch selbst die Standard-Profile in Ubuntu können Ärger machen, da sie Dateizugriffe über absolute Pfade definieren. Sobald der Admin bei der Installation vom Standard der Distribution abweicht, funktioniert das Profil – und damit die Anwendung – nicht mehr.

Bei einem ernsthaften Einsatz von AppArmor und komplexeren Anwendungen als ping, dhclient oder tcpdump kommt man nicht darum herum, die Profile anzupassen. Gibt es für eine Anwendung kein fertiges AppArmor-Profil, muss man es sowieso selbst erzeugen. Der Ablauf ist immer derselbe: Man startet mit einem leeren oder dem mitgelieferten Profil, das in den Lernmodus (Complain) versetzt wird. AppArmor protokolliert nun alle Zugriffe, die das Profil nicht erlaubt – bei einem leeren Profil sind das alle Zugriffe. Auf Basis dieses Protokolls kann man das Profil dann ergänzen, um die entsprechenden Zugriffe zu erlauben.

Capabilities

Auf Linux-Systemen verfügt der Systemadministrator (root, User-ID 0) über zahlreiche Privilegien, die AppArmor in unterschiedliche Capabilities unterteilt. Die Man-Page „capabilities“ dokumentiert sämtliche Capabilities. Die wichtigsten sind:

- setuid, setgid: Wechsel von Benutzer oder Gruppe
- net_admin: Administrieren von Netzwerk-Interfaces
- net_bind_service: Binden eines privilegierten TCP- oder UDP-Ports mit einer Portnummer unter 1024
- chown: Ändern des Besitzers einer Datei
- dac_override: Zugriff auf eine Datei, ohne über die nötigen Rechte zu verfügen
- kill: Beenden eines fremden Prozesses
- sys_module: Kernelmodule laden

Vom Protokoll …

Die AppArmor-Werkzeuge zur Protokollanalyse sind auf die Nutzung des Auditd ausgelegt, der die AppArmor-Meldungen nach /var/log/audit/audit.log statt ins System-Log schreibt. Aktuelle Ubuntu-Versionen installieren den Auditd jedoch standardmäßig nicht. Da aber die Programme aa-logprof und aa-genprof die AppArmor-Einträge in /var/log/syslog nicht richtig interpretieren, sollte man vor der Nutzung dieser Werkzeuge das Paket auditd installieren.

Im Folgenden beschreiben wir die Profilerstellung am Beispiel des HAVP-Dienstes, einem HTTP-Proxy, der den HTTP-Datenstrom mit Clamav auf Viren prüfen kann. Nach der Installation des HAVP-Pakets und dem Update der Virus-Datenbank mit freshclam erzeugt der Befehl aa-genprof ein minimales Profil:

```
aa-genprof /usr/sbin/havp
```

Dieses Profil erlaubt lediglich das Laden und Ausführen von /usr/sbin/havp:

```
#include <tunables/global>
/usr/sbin/havp flags=(complain) {
  #include <abstractions/base>
  /usr/sbin/havp mr,
}
```

Anschließend wartet aa-genprof darauf, die Meldungen zu analysieren, die AppArmor während der HAVP-Benutzung ins System-Log schreibt. In einem zweiten Terminal-Fenster starten Sie nun den HTTP-Proxy neu:

```
service havp restart
```

Wichtig ist ein kompletter Neustart, service havp reload reicht nicht aus: AppArmor überwacht einen Prozess nur dann, wenn sein Profil beim Start bereits geladen war. Mit aa-status können Sie überprüfen, ob HAVP wirklich unter AppArmor-Kontrolle läuft:

AppArmor-Rechte für den Dateizugriff

r	Lesen (read)
w	Schreiben (write)
a	Anhängen (append)
ux	Ausführen ohne Beschränkung (unconfined execute)
Ux	wie ux, aber vorher Environment löschen
px	Ausführen mit einem eigenen Profil (profile execute)
Px	wie px, aber vorher Environment löschen
cx	Ausführen in einem Subprofil
Cx	wie cx, aber vorher Environment löschen
ix	Ausführen im gleichen Profil (inherit execute)
m	Laden in den Speicher zur Ausführung (memory map, beispielsweise für Bibliotheken)
l	Erstellen eines Links
k	Sperren (lock)

© Copyright by Heise Medien

```
17 processes are in complain mode.
...
  /usr/sbin/havp (10888)
  /usr/sbin/havp (10889)
...
```

Nach dem Start von HAVP schreibt AppArmor eine Vielzahl von Meldungen nach /var/log/audit/audit.log, an denen man erkennt, wie die Sicherheitserweiterung arbeitet:

```
type=AVC msg=audit(1426422204.805:197): ⤷
        apparmor="ALLOWED" operation="open" ⤷
profile="/usr/sbin/havp" name="/etc/havp/havp.config" ⤷
        pid=11183 comm="havp" requested_mask="r" ⤷
                denied_mask="r" fsuid=0 ouid=0
```

Hier hat AppArmor beim Lesezugriff auf die HAVP-Konfigurationsdatei /etc/havp/havp.config angeschlagen.

… zum Profil

Die Einträge in /var/log/audit/audit.log melden alle Aktivitäten des Programms, die das Profil nicht erlaubt hat. Bei einem leeren Profil führt jeder Versuch, eine Datei oder eine Netzwerkverbindung zu öffnen oder die effektive User-ID zu ändern, zu einem Eintrag. Dass diese Meldungen alle das Schlüsselwort „ALLOWED“ enthalten und AppArmor die Aktivitäten nicht unterbunden hat, ist dem Lernmodus geschuldet – im Enforcing-Modus würden diese Zugriffe abgelehnt („DENIED“). Zugriffe, die das Profil erlaubt, protokolliert AppArmor nicht.

In der Sitzung, in der aa-genprof läuft, können Sie nun mit „S“ den Scan des Audit-Logs starten. Das Programm analysiert die AppArmor-Einträge und legt die beanstandeten Aktivitäten zur Kontrolle vor. Häufig schlägt das Profiling-Werkzeug mehrere Varianten vor, wie der Zugriff erlaubt werden kann. Mit den Pfeiltasten oder Ziffern ändert man den mit eckigen Klammern markierten vorausgewählten Vorschlag. „A“ nimmt die ausgewählte Regel in das Profil auf.

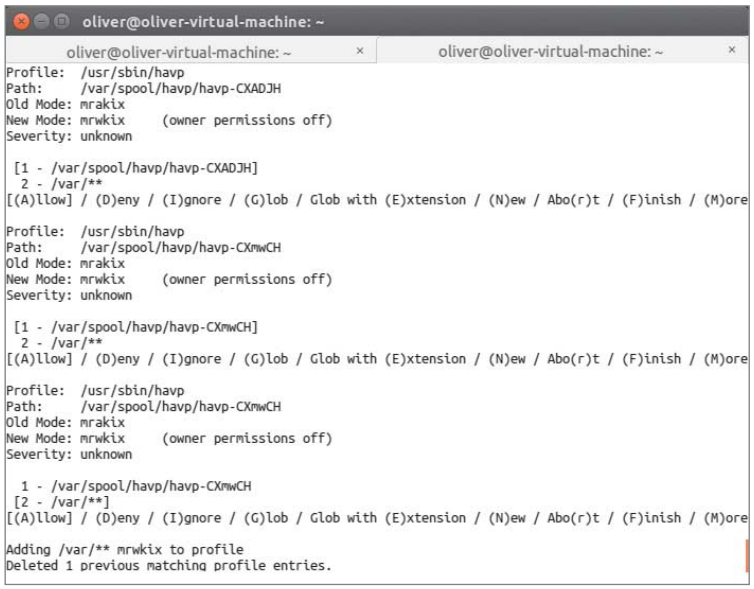
Bei vielen Fragen ist es sinnvoll, nicht den Zugriff auf eine einzelne Datei zu erlauben, sondern gleich eine passende Abstraction einzubinden. Möchte eine Anwendung beispielsweise /etc/group auslesen, so benötigt sie wahrscheinlich auch Lesezugriff auf /etc/passwd. Diese Zugriffe sind in der Abstraction nameservice für die Unix-Namensauflösung zusammengefasst. Das fertige Profil ist bei Verwendung dieser Include-Dateien wesentlich übersichtlicher, als den Zugriff für jede einzelne Datei zu erlauben.

Ebenso ist es häufig sinnvoll, den Zugriff nicht auf einzelne Dateien, sondern gleich auf ein komplettes Verzeichnis oder alle Da-

Aa-status zeigt an, welche Programme unter AppArmor-Kontrolle laufen. Dabei wird zwischen aktiven Profilen („enforce“) und Profilen im Lernmodus („complain“) unterschieden.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Globbing (hier für alle Dateien im Verzeichnis /var) vereinfacht das Regelwerk.

Das Tool aa-genprof wertet das AppArmor-Protokoll aus und erstellt daraus passende Regeln für das Anwendungsprofil.

teien mit einer bestimmten Endung zu erlauben. Dieses File-Globbing wählt man durch „G“ (einfaches Globbing wie /var/*) oder „E“ (Glob with Extension) aus. Dabei sind die Profiling-Werkzeuge von AppArmor schlau genug, Regeln für einzelne Dateien zu entfernen, wenn diese später durch eine File-Globbing-Regel mit erfasst werden. Falls das vorgeschlagene Globbing nicht passt, kann man mit „N“ (New) auch einen eigenen Eintrag erstellen.

Am Ende speichern Sie das neue Profil mit „S“ (Save). Aa-genprof wird mit „F“ (Finish) beendet. Anschließend sollten Sie sicherstellen, dass das Profil auch im Enforcement-Modus ist:

```
aa-enforce /etc/apparmor.d/usr.sbin.havp
```

Anpassen

Möglicherweise treten danach im Betrieb Probleme auf, weil Sie während der Erstellung des Profils nicht alle Funktionen des Programms genutzt haben. Das kann natürlich auch bei den Profilen passieren, die Ubuntu beiliegen. In diesem Fall können Sie mit dem Befehl aa-logprof die Protokolle nach allen Aktivitäten durchsuchen, die AppArmor verboten hat. Das Werkzeug ergänzt anschließend ähnlich wie aa-genprof die betroffenen Profile.

Selbstverständlich können Sie die Profile auch von Hand mit einem Editor anpassen. Anschließend müssen Sie die Profile manuell neu laden:

```
service apparmor reload
```

AppArmor enthält ein spezielles Modul für den Apache-Webserver, das die Erzeugung so genannter Hats erlaubt. Ein AppArmor-Hat ist ein Subprofil, das im Hauptprofil des Prozesses einen speziellen Sicherheitskontext definiert. Der Prozess kann dann für bestimmte Aufgaben und Verzeichnisse dieses Subprofil nutzen – er wechselt sozusagen den Hut. Details dazu finden Sie in [2].

Benutzer einsperren

Auch das Linux-Authentifizierungssystem PAM wurde um AppArmor-Funktionen erweitert. Die Pluggable Authentication Modules stellen grundlegenden Funktionen zur Authentifizierung bereit, die Befehle wie login, su, sshd, sudo und so weiter nutzen. Mit pam_apparmor kann jeder Prozess, der die PAM-Bibliotheken nutzt, nach dem Anmelden eines Benutzers in ein benutzerspezifisches Subprofil wechseln, das beispielsweise nur den Zugriff auf ausgewählte Programme erlaubt.

Will man aber einfach nur die Möglichkeiten von Benutzern beschränken, die sich per ssh von außen anmelden, geht das noch viel einfacher. Da die Sicherheitserweiterung lediglich den Pfadnamen zur Identifikation von überwachten Prozessen nutzt, reicht es, die Shell zu kopieren, um ihr zusätzliche Beschränkungen aufzuerlegen:

```
cp /bin/bash /usr/local/bin/apparmor-bash
```

Nun wird ein Benutzer apparmor-user angelegt, der die User-ID 0 erhält und damit über Root-Rechte verfügt:

```
useradd -o -u 0 -g 0 -s /usr/local/bin/apparmor-bash ↵
                                              apparmor-user
passwd apparmor-user
```

Anschließend wird seine Shell über AppArmor so eingeschränkt, dass er nur den Befehl date aufrufen darf. Dazu rufen Sie

```
aa-genprof /usr/local/bin/apparmor-bash
```

auf. Melden Sie sich nun via SSH als apparmor-user an. Geben Sie lediglich den Befehl date ein und melden Sie sich ab.

Wenn Sie anschließend die Protokollmeldungen abarbeiten, werden Sie wahrscheinlich von der Anzahl der Zugriffe überrascht sein. Nutzen Sie, wo möglich, die Abstraktionen, um das Profil möglichst allgemein zu halten, und verbieten Sie Zugriffe der Shell, die für das Ausführen des date-Kommandos gar nicht erforderlich sind, mit „D“ (Deny).

Das fertige Profil könnte dann etwa so aussehen:

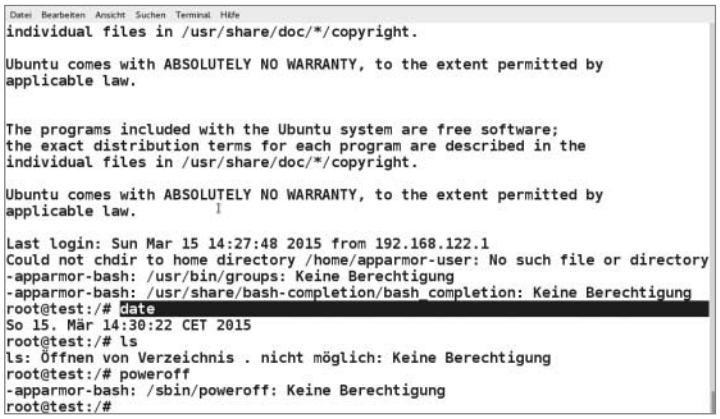
```
#include <tunables/global>
/usr/local/bin/apparmor-bash {
  #include <abstractions/base>
  #include <abstractions/bash>
  #include <abstractions/consoles>
  #include <abstractions/nameservice>
  /bin/date rix,
  /bin/ls r,
  /usr/local/bin/apparmor-bash mr,
}
```

Damit kann der Benutzer /usr/local/bin/apparmor-bash lediglich die Befehle date und ls ausführen – wobei ls nichts anzeigt, da auf kein einziges Verzeichnis zugegriffen werden darf. Alle anderen Befehle sind verboten. Die Fehlermeldungen nach dem Anmelden stammen von Befehlen, die die Login-Skripte der apparmor-bash ausführen wollen.

Virtualisierung

AppArmor kann aber noch mehr: Die Sicherheitserweiterung überwacht bei Ubuntu ab Version 9.10 auch die über Libvirt gestarteten virtuellen Maschinen. Beim Start lädt Lib-

© Copyright by Heise Medien



Mit AppArmor lassen sich die Rechte eines Benutzers im Handumdrehen auf nahezu null reduzieren.

virtd den AppArmor-Treiber für die Libvirt-Sicherheitserweiterung sVirt, die ursprünglich für SELinux entwickelt wurde. Vor dem Start einer virtuellen Maschine ruft der Libvirt-Daemon das Programm virt-aa-helper auf. Es erzeugt für die VM ein neues AppArmor-Profil auf Basis eines Templates, falls noch kein Profil existiert. Zur Identifikation der Profile verschiedener VMs dient die UUID des Gastes: Die Profile tagen den Namen /etc/apparmor.d/libvirt/libvirt-<uuid>.

Zusätzlich prüft der Helper, welche Dateien der Gast benötigt, und schreibt die Regeln für den Zugriff in die Datei /etc/apparmor.d/libvirt/libvirt-<uuid>.files. Schließlich lädt der Helper die neuen Profile. Beim Starten des Gastsystems wechselt Libvirtd über den sVirt-Treiber in das neue Profil. Damit kann der Gast selbst bei einem Fehler in der Virtualisierungsschicht nicht auf die Dateien anderer Gäste oder des Hosts zugreifen.

Alltags-Ärger

Kein Programm sagt in seiner Fehlermeldung, dass AppArmor den Zugriff verhindert hat – wer AppArmor einsetzt, muss bei Problemen selbst daran denken. Ein Dienst, der seine Zertifikate und Schlüssel nicht lesen kann, obwohl der Admin sie gerade angelegt und die Pfade und Zugriffsrechte extra noch mal kontrolliert hat? Vielleicht steht der Dienst einfach nur unter der Fuchtel von AppArmor und der Admin hat den Schlüssel nicht im vorgesehenen Pfad abgelegt. Vielleicht sieht das Profil nachträglich installierte Schlüssel auch gar nicht vor?

Hier hilft ein Blick in /var/log/audit/audit.log oder – wenn kein Auditd läuft – in /var/log/syslog. Solche Änderungen lassen sich dann einfach nach dem Muster

```
/etc/dienst/ssl.{key,cert} r
```

mit einem Editor manuell eintragen. Anschließend muss man die Profile mit

```
service apparmor reload
```

neu laden – schon sollte der Zugriff funktionieren. (odi@ct.de)

Literatur

[1] Ralf Spenneberg, Zweite Abwehrlinie, SELinux und AppArmor schützen nach dem Einbruch, c't 4/15, S. 124

[2] Mirco Lang, Darf der das?, Benutzer- und Rechteverwaltung im Linux-Terminal, c't 11/15, S. 156

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

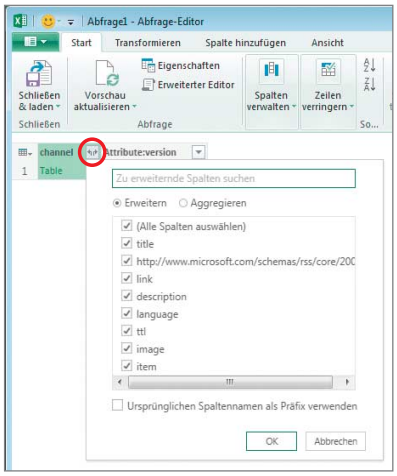
Peter Schüler

Excel XXL

Mit Power Query und PowerPivot meistert Excel auch Big Data

Zum Auswerten von Messdaten oder Geschäftszahlen bleiben Anwender gern so lange wie möglich beim vertrauten Excel. Mit den jüngsten kostenlosen Erweiterungen taugt Excel auch als Frontend für große Server-Datenbanken.

So übersichtlich sich Informationen in einer Excel-Mappe auch zusammenstellen und auswerten lassen – wirklich große Datenbestände verwaltet man besser in einer Datenbank auf einem Server. Für deren Auswertung kamen bisher nur selbst entwickelte Abfrageskripte oder spezialisierte Anwendungen wie Reportgeneratoren oder Business-Intelligence-Pakete in Betracht. Mit den Werkzeugen Power Query, PowerPivot, Power View, Power Map und dem Webdienst Power BI entwickelt sich Excel schrittweise zu einem veritablen Business-Intelligence-Paket, dessen Beschreibung diesen Beitrag bei Weitem sprengen würde. Doch schon mit Power Query und PowerPivot lassen sich auch große Datenmengen mit dem vertrauten Excel handhaben, wie im Folgenden nachzulesen.



Dem Abfrage-Editor von Power Query entlockt man Details zur Tabellenstruktur über das Erweiterungs-Icon (rot markiert). Über „Schließen & laden“ befördert man die geladenen Daten in eine Excel-Tabelle.

Auch erfahrene Anwender finden in Excel 2013 neue Importmöglichkeiten. Grundlage dafür ist Power Query, das Excels Ribbon um einen zusätzlichen Tab erweitert. Die meisten Elemente darin dienen der Auswahl von Datenquellen, die vorher nicht erreichbar waren – zum Beispiel Facebook, Hadoop-Datenbanken oder sonstige Tabellen aus dem Web. Das Element Onlinesuche öffnet sogar eine Suchmaschine für Datentabellen, die Microsoft aus öffentlich zugänglichen Webseiten extrahiert hat. Dabei handelt es sich zumeist um Wikipedia-Seiten, vereinzelt aber auch um statistische Angaben der Weltbank und anderer Organisationen.

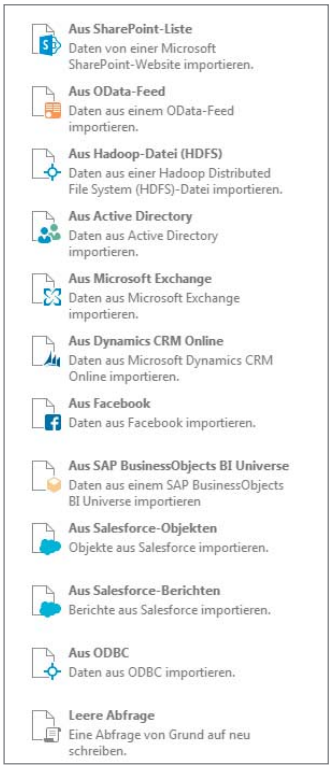
Saugen, sichten und sortieren

Ein Import mittels Power Query erzeugt eine neue Tabelle in der aktuellen Excel-Mappe. Das gelingt auch mit Datenquellen, die dafür gar nicht ausgelegt sind, zum Beispiel Ebay. Um eine Liste mit Angeboten für einen bestimmten Artikel zu importieren, führt man auf der Ebay-Webseite einfach die Recherche mit allen gewünschten Filteroptionen aus und kopiert die Webadresse der resultierenden Trefferliste in die Zwischenablage.

Ein Klick auf die Schaltfläche „Aus dem Web“ im Abschnitt „Externe Daten abrufen“ öffnet einen Eingabedialog, in den man die gespeicherte Adresse kopiert und dann um die Angabe &_rss=1 verlängert. Diese veranlasst Ebay, die soeben gezeigten Inhalte passend für einen RSS-Feed auszugeben. Hat man sich vor der Recherche bei Ebay angemeldet, muss man die Anmeldedaten auch in Power Query hinterlegen, und zwar unter „Einstellungen/Datenquelleneinstellungen“.

Nachdem es die Daten heruntergeladen hat, öffnet Excel den Abfrage-Editor, der zunächst nur wenig über die Struktur der geladenen Webseite verrät. Zusätzliche Details erscheinen, wenn man in den Spaltenköpfen auf die Icons zur Datenerweiterung (siehe Bild links unten) klickt und Häkchen für die dann angebotenen Datenspalten setzt. Der Vorgang ist je nach Ausprägung der Ebay-Recherche womöglich für mehrere Spalten zu wiederholen. Weil die von Ebay festgelegten Bezeichner wenig informativ sind, empfiehlt es sich, zunächst ganz stur alle Daten zu erweitern. Das bringt zwar zahlreiche verzichtbare Tabellenspalten ans Licht, doch die erkennt man schnell anhand ihrer Inhalte und kann sie per Rechtsklick auf den Spaltenkopf gleich wieder entfernen. Jeder Schritt zur Erweiterung wird übrigens – genau wie die nachfolgend beschriebenen Operationen – im Aufgabenbereich „Abfrageeinstellungen“ protokolliert. Darin kann man jederzeit zu einem früheren Versionsstand der Tabelle springen von dort aus weitermachen.

Die Funktionen des Abfrage-Editors gehen über die Expansion der Datenspalten weit hinaus: Per Rechtsklick auf einen Spaltenkopf kann man die darunter liegenden Felder transformieren, zum Beispiel Text in Groß- oder Kleinbuchstaben umwandeln oder den Datentyp der Spalte ändern. Fehlereinträge für die Zellen, bei denen etwa eine Typumwandlung gescheitert ist, ersetzt der Editor auf Wunsch durch einen



Dank Power Query kann Excel auch Datenquellen wie Facebook und Hadoop anzapfen.

A la carte

Microsoft Power Query gibt es in den Ausführungen Public und Premium. Letztere ist dem Standalone-Paket Excel 2013 und den Professional-Plus-Varianten von Office 2013 und 365 vorbehalten. Für andere Anwendungen ab Office 2010 Professional Plus kann man lediglich Power Query Public installieren. Das ist um die meisten Konnektoren zu Server-Datenbanken (außer Microsofts SQL Server) und um die Option zum Teilen gespeicherter Abfragen abgespeckt.

Power View ist als kostenloses Add-in für die Enterprise-Ausgaben von SharePoint 2010 und 2013 erhältlich. Ebenso wie PowerPivot ist es zudem serienmäßiger Bestandteil des Einzelpakets Excel 2013 und der Suiten Office 2013 sowie 365, jeweils in der Ausführung Professional Plus.

Power Map ist serienmäßiger Bestandteil aller Office-365-Abonnements und für alle Kaufversionen von Office 2013 kostenlos herunterladbar.

Alle genannten Komponenten muss man erst in Excel unter „Datei/Optionen/Add-Ins/COM Add-Ins“ installieren, bevor man sie benutzen kann.

Der Webdienst Power BI mitsamt den Q&A-Funktionen ist nur im Rahmen von Office 365 nutzbar. Man kann aber den kostenlosen Power BI Designer lokal installieren und damit auch offline Berichte für Power BI entwerfen.

c't Download: ct.de/yg8s

© Copyright by Heise Medien

wählbaren Inhalt oder löscht gleich die ganze Zeile. Mehr noch: Eine Spalte, deren Zellen Angaben wie „Mo, 1.1.2015“ enthalten, kann man in eine Spalte für den Wochentag und eine weitere für das Kalenderdatum trennen, indem man jedes Feld an der Position des Kommas oder nach dem x-ten Zeichen spaltet.

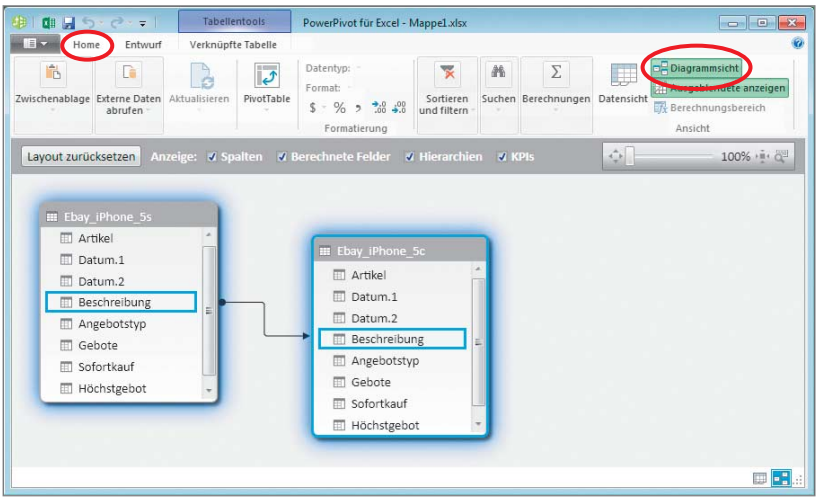
Viel Arbeit spart die Funktion „Entpivotieren“: Sie überführt zum Beispiel eine Tabelle

Angebot-Nr.	Artikel	Kaufpreis	Gebot
4711	iPhone 5c	500 €	99 €
[…]			

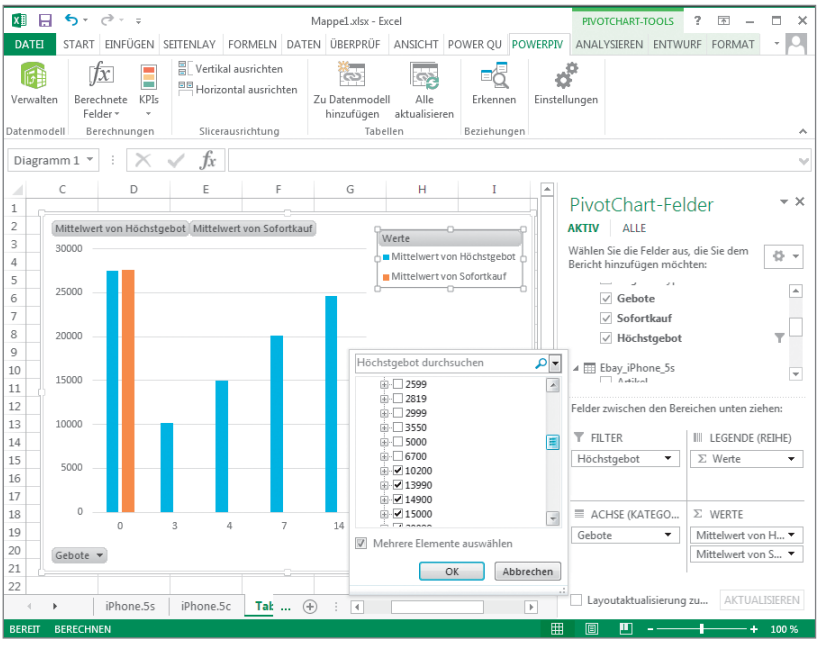
in die (wie in c't 26/14, S. 166 beschrieben) Rechner-freundlichere Form

Angebot-Nr.	Attribut	Wert
4711	Artikel	iPhone 5c
4711	Kaufpreis	500 €
4711	Gebot	99 €
[…]		

Hat man seine Tabelle auf die benötigten Inhalte reduziert und diese passend aufbereitet, verlässt man mit „Schließen & laden“ den Abfrage-Editor. Erst jetzt werden die temporär im Arbeitsspeicher abgelegten Rohdaten zu einer regulären Excel-Tabelle und lassen sich dauerhaft abspeichern. Bestandteil der Excel-Mappe wird dann auch die Abfrage-Definition, sodass man die Recherche jederzeit mit aktualisierten Rohdaten wiederholen kann.



Wählt man in der Karteikarte „Home“ des PowerPivot-Programmfensters die Diagrammsicht aus, erscheinen die ins Datenmodell aufgenommenen Tabellen mitsamt ihren Spalten und den bestehenden Beziehungen.



Im Programmfenster zu PowerPivot stellt man so wie unter Excel gewohnt Pivot-Tabellen und Pivot-Charts zusammen – nur dass man hier viel größere Datenbestände handhaben kann und trotzdem schneller zum Ergebnis kommt.

Beziehungs-Kästchen

Mit dem zweiten Add-in, PowerPivot, lassen sich im Hauptspeicher Datenmodelle aus jeweils einer oder mehreren Tabellen definieren. „Tabelle“ kann ein komplettes Arbeitsblatt der aktuellen Excel-Mappe oder ein Ausschnitt daraus sein oder das Ergebnis einer Power-Query. Die Übernahme ins Datenmodell erfolgt mit der Schaltfläche „Zu Datenmodell hinzufügen“ im PowerPivot-Ribbon-Tab. PowerPivot spielt auch dann klaglos mit, wenn etwa aus Datenbank-Abfragen weit mehr Ergebnisse anfallen, als in eine Excel-Arbeitsmappe passen. Alle Funktionen, mit denen man Zellinhalte in Excel bearbeiten könnte, lassen sich in PowerPivot mit den DAX-Funktionen auf ganze Spalten oder Tabellen eines Datenmodells anwenden.

Um mehrere Tabellen miteinander zu verknüpfen, klickt man zum Beispiel im PowerPivot-Ribbon-Tab auf „Verwalten“ und öffnet damit ein neues Programmfenster. In dessen Karteireiter „Entwurf“ finden sich Schaltflächen, über die man Dialog-gesteuert Beziehungen erstellen und verwalten kann. Beziehungen entstehen, indem man Spalten miteinander verknüpft. Das können ursprünglich vorhandene Spalten sein oder solche, deren Inhalte man erst durch DAX-Funktionen aus anderen Spalten errechnet. In einfachen Fällen kann PowerPivot Beziehungen zwischen Tabellen auch automatisch erkennen. Die in der Karteikarte „Home“ wählbare Diagrammansicht zeigt die Verknüpfungen ähnlich an, wie man das von Access kennt. Hier wie da kann man Beziehungen auch mit der Maus einzeichnen.

Sowie das Datenmodell definiert ist, kann man dessen Datenspalten über die Schaltfläche „PivotTable“ wie unter Excel gewohnt nach Belieben zu Pivot-Tabellen und -Charts arrangieren, auch wenn damit eine Datenflut von vielen Gigabyte abgebildet wird.

Aus PDF mach XLS(X)

PDF-Tabellen kann man mit Office 2013 auch ohne Rückgriff auf Add-ins auswerten. Zwar scheitert die Übernahme so einer Tabelle per Copy & Paste aus dem Adobe Reader wie eh und je daran, dass alle Felder untereinander in einer einzigen Spalte erscheinen. Lädt man aber eine PDF-Datei mit Word 2013, erscheinen darin enthaltene Tabellen auch als solche im Word-Fenster. Von dort kann man sie per Copy & Paste in Excel übertragen und voilà – die Spalten bleiben korrekt erhalten.

Wirkungsvoll aufgebohrt

Mit Power Query und PowerPivot qualifiziert sich das aktuelle Excel als Scout auch im unwegsamsten Datengelände. Das Schönste dabei: Wer sich anhand einfacherer Aufgaben mit Excel vertraut gemacht hat, braucht sich selbst für die Analyse interaktiver Web-Recherchen kaum in neue Programmkonzepte einzuarbeiten. (hps@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Mirko Dölle

Strukturfilter

Daten aus XML-Dateien extrahieren

XML-Starlet filtert mühelos einzelne Objekte aus XML-Dateien, die man mit Grep und regulären Ausdrücken kaum zu fassen bekommt.

Man muss kein Programmierer sein, um mit Grep in einer XML-Datei eine bestimmte Zeichenfolge zu finden. Kompliziert wird es jedoch, wenn Sie nach dem Inhalt eines bestimmten XML-Objekts suchen, etwa dem Nachnamen in einer Kontaktliste. Ohne aufwendige reguläre Ausdrücke und vorherige Konvertierung der Ausgangsdatei, um Zeilenumbrüche zu entfernen, geht oft nichts. Das Kommandozeilentool XML-Starlet hingegen kann XML-Datenstrukturen interpretieren und so gezielt Werte einzelner Objekte aufspüren. Es lässt sich bei allen gängigen Linux-Distributionen über die Paketverwaltung aus den Standard-Paketquellen nachinstallieren.

XML-Starlet verarbeitet nicht nur XML-Dateien, sondern nahezu alle Datenformate, die mit Beginn- und Ende-Tags arbeiten. Das klappt auch mit HTML-Dokumenten, allerdings fehlen auf vielen Websites bei Elementen wie <li> oder <tr> die schließenden Tags oder es gibt sogenannte Leerelemente wie Meta-, Link- und JavaScript-Angaben. Wollen Sie solche Dateien mit XML-Starlet verarbeiten, müssen Sie sie zunächst mit dem format-Kommando, kurz fo, aufbereiten. Hier ein Beispiel für die c't-Website:

```
wget -q -O - http://ct.de | xmlstarlet fo -Q -H
```

Der Parameter -Q sorgt dafür, dass die obligatorischen Warnungen der XML-Bibliothek bezüglich fehlender Tags unterdrückt werden. Der zweite Parameter, -H, informiert XML-Starlet darüber, dass es sich um ein HTML-Dokument handelt. Um die folgenden Beispiele übersichtlicher zu gestalten, haben wir die Shell-Funktion wx() definiert, die diese Schritte erledigt:

```
wx() { wget -q -O - "${1}" | xmlstarlet fo -Q -H; }
```

Damit verkürzt sich der Aufruf aus dem vorangegangenen Beispiel zu:

```
wx http://ct.de
```

Zusammengehörige Beginn- und Ende-Tags interpretiert XML-Starlet als Objekte, die über ihren Namen angesprochen werden können. Ist ein Objekt in anderen verschachtelt, so wie der Seitentitel <title> in einem HTML-Dokument, der von <head>- und <html>-Tags umschlossen ist, wird es über den Objektpfad referenziert – das Title-Tag hat also den Objektpfad /html/head/title. Um sich die Pfade aller Objekte in einem Dokument auflisten zu lassen, verwenden Sie das elements-Kommando, kurz el, von XML-Starlet:

```
wx http://ct.de | xmlstarlet el -u
```

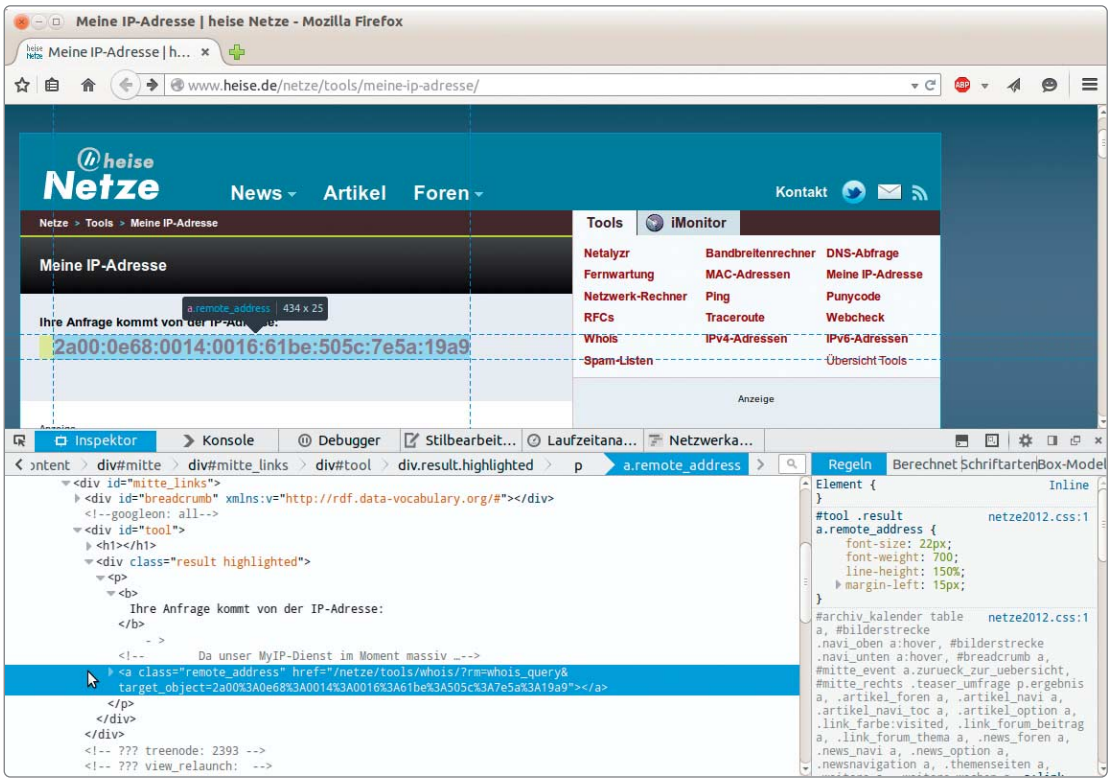
Der Parameter -u sortiert die Liste alphabetisch und entfernt doppelte Einträge. Wollen Sie ein Objekt isoliert vom Rest der Website betrachten, benötigen Sie dazu nur dessen Objektpfad:

```
wx http://ct.de | xmlstarlet sel -t -c /html/head/title
<title>Magazin für Computertechnik | c't</title>
```

Dabei verwenden Sie das select-Kommando, kurz sel, und definieren als Ausgabe-Template (-t) die Anzeige des Elements (-c) mit dem Objektpfad /html/head/title.

Elemente und Inhalte

Die Option -c gibt das gewünschte Element einschließlich Start- und End-Tag aus. Wenn Sie stattdessen -v verwenden, lässt XML-Starlet die Tags weg, und zwar auch alle innerhalb des gewählten Elements verschachtelten. Das ist praktisch, um in HTML-Dokumenten an den Textinhalt zu gelangen, ohne sich um zusätzliche Auszeichnungen wie Schriftstile oder Links kümmern zu müssen. Ein gutes Beispiel dafür ist unser MyIp-Dienst ct.de/ip, mit dem Sie Ihre eigene öffentliche IP-Adresse ermitteln können. Die Abbildungen unten zeigt die Seite im Firefox. Um die IP-Adresse mit XML-Starlet herauszufiltern, müssen Sie sie zunächst im HTML-Dokument



Bei der Suche nach dem übergeordneten Element, das die gewünschte Information enthält, hilft das Firefox-Add-on DOM-Inspektor.

© Copyright by Heise Medien

```
mid@mid-ct: ~
mid@mid-ct:~$ wget -q -O - http://heise.de/ct | xmlstarlet fo -Q -R | (head;tail)
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
  <head>
    <title>Magazin f&#xFC;r Computertechnik | c't</title>
    <meta name="description" content="Aktuelle IT-Nachrichten, H
are-Tests, Know-how und Praxistipps zu Windows, Linux, Mac OS un
e 14 Tage neu.">
      <meta charset="utf-8">
        <meta name="publisher" content="Heise Medien"/>
        <meta name="viewport" content="width=1175"/>
        <link rel="alternate" media="only screen and (max-width:
.heise.de/ct/" id="mobil_variante"/>
                  </link>
                </link>
              </link>
            </link>
          </link>
        </link>
      </meta>
    </meta>
  </head>
</html>
mid@mid-ct:~$
```

```
mid@mid-ct: ~
mid@mid-ct:~$ wget -q -O - http://heise.de/ct | xmlstarlet fo -Q -H | (head;tail)
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
  <head>
    <title>Magazin f&#xC3;&#xBC;r Computertechnik | c't</title>
    <meta name="description" content="Aktuelle IT-Nachrichten, Hardware- und Softw
are-Tests, Know-how und Praxistipps zu Windows, Linux, Mac OS und Smartphones. All
e 14 Tage neu."/>
    <meta charset="utf-8"/>
    <meta name="publisher" content="Heise Medien"/>
    <meta name="viewport" content="width=1175"/>
    <link rel="alternate" media="only screen and (max-width: 640px)" href="//m.hei
se.de/ct/" id="mobil_variante"/>



</ul><script src="/js/heise.min.js"/><script src="/js/suche/suche.js" type="text/j
avascript"/><script type="text/javascript" src="/js/ct/ct.min.js?64ce9a6b3bb40afd4
b7f"/></body>
</html>
<!-- Created with InterRed V15.4-x.x.x.x.1, http://www.interred.de/, by InterRed G
mbH -->
<!-- BID: 18, iBID: 1496324, CID: 22, iCID: 2657414 -->
<!-- Link: $(LB18:Linktext)$ $(LC22:Linktext)$ -->
<!-- Generiert: 2015-06-03 12:08:30 -->
mid@mid-ct:~$
```

Genügen die Eingangsdaten nicht den strengen XML-Anforderungen, wandelt XML-Starlet sie auf Wunsch um. Der Parameter -R (oben) fügt generell schließende Tags für alle Elemente hinzu, deshalb sollten Sie für HTML-Dateien den Parameter -H verwenden, der keine Leerelemente umwandelt (rechts).

identifizieren. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Teil der HTML-Seite und lassen ihn vom Firefox-Add-on DOM-Inspektor untersuchen.

Der DOM-Inspektor zeigt Ihnen den Quelltext der Seite in der unteren Hälfte des Firefox-Fensters an und hebt den untersuchten Bereich hervor (siehe Abbildung links unten). In dieser Darstellung ist das umschließende div-Element mit dem Attribut class="result highlighted" leicht zu finden. Um Missbrauch vorzubeugen, wird die IP-Adresse derzeit nur verschleiert und mit vielen Kommentaren unterbrochen ausgegeben. Indem Sie lediglich den Wert des div-Tags mit -v ausgeben lassen, erhalten Sie die Anzeige im Klartext:

```
wx http://ct.de/ip | xmlstarlet sel -t \
  -v '//div[@class="result highlighted"]'
Ihre Anfrage kommt von der IP-Adresse:
2a00:0e68:0014:0016:61be:505c:7e5a:19a9
```

Die Angabe von // im Objektpfad ist eine Wildcard, XML-Starlet liefert damit sämtliche div-Objekte des Dokuments. Sie können die Wildcard auch einschränken, /html//div etwa würde alle div-Objekte unterhalb des Objektpfads /html erfassen.

Attribute filtern

Die Angabe in eckigen Klammern filtert aus den div-Objekten dasjenige mit dem Attribut class="result highlighted" heraus, die Angabe der IP-Adresse. Solche Attribute fügen Sie einfach mit einem @-Zeichen und in eckigen Klammern an das Objekt an. Auch hier gibt es die Möglichkeit, eine Wildcard zu verwenden – [@*="result highlighted"] etwa würde sich auf alle Attribute mit dem Wert result highlighted beziehen, während [@class] alle Elemente erfasst, die ein Attribut class besitzen. XML-Starlet erlaubt es Ihnen zudem, Objekte als Array zu adressieren. Das ist erforderlich, um auf ein bestimmtes Element zuzugreifen, das keine Attribute besitzt und sich deshalb nur anhand der Reihenfolge im Dokument von einem anderen unterscheidet. So steht div[1] für das erste div-Objekt.

Damit sind die Möglichkeiten aber noch nicht ausgeschöpft: Im DOM-Inspektor (Abbildung links unten) erkennen Sie, dass es unterhalb des gesuchten div-Objekts ein p-Objekt ohne nähere Spezifikation gibt, das ein b-Objekt mit dem Beschreibungstext und die IP-Adresse in einem a-Objekt enthält. Um direkt das a-Objekt auszufiltern, erweitern Sie den Objektpfad einfach:

```
wx http://ct.de/ip | xmlstarlet sel -t \
  -v '//div[@class="result highlighted"]/p/a'
2a00:0e68:0014:0016:61be:505c:7e5a:19a9
```

Sie können auch in einem Arbeitsgang gleich mehrere Objekte ausgeben lassen. Dazu geben Sie im Template, also hinter dem Parameter -t, beliebig viele weitere Ausgabeparameter an:

```
wx http://ct.de/ip | xmlstarlet sel -t \
  -v '//div[@class="result highlighted"]/p/b' \
  -v '//div[@class="result highlighted"]/p/a'
Ihre Anfrage kommt von der
    IP-Adresse:2a00:0e68:0014:0016:61be:505c:7e5a:19a9
```

Statische Bestandteile in der Ausgabe fügen Sie mit dem Parameter -o ein – etwa ein Tabulatorzeichen als Trenner:

```
wx http://ct.de/ip | xmlstarlet sel -t \
  -v '//div[@class="result highlighted"]/p/b' -o $'\t' \
  -v '//div[@class="result highlighted"]/p/a'
Ihre Anfrage kommt von der IP-Adresse:  2a00
                :0e68:0014:0016:61be:505c:7e5a:19a9
```

Der Aufruf lässt sich noch vereinfachen: Da beide auszugebenden Werte unterhalb des Objektpfads //div[@class="result highlighted"] zu finden sind, können Sie das Template auf diesen Teil des Dokuments einschränken und anschließend relative Pfade verwenden:

```
wx http://ct.de/ip | xmlstarlet sel -t -m '//div
    [@class="result highlighted"]' -v 'p/b' -o $'\t' -v 'p/a'
```

Der Parameter -m wirkt stets auf das gesamte Template. Müssen Sie auf mehrere Abschnitte eines Dokuments zugreifen, können Sie einfach mehrere Templates hintereinander hängen, also -t mehrfach verwenden, und in jedem mit -m einen neuen Abschnitt für die Betrachtung festlegen. So vereinfachen sich die Objektpfade und der Aufruf wird übersichtlicher, insbesondere bei komplexen Attributen.

Flexible Aufbereitung

Haben Sie es nicht mit XML- oder HTML-Dateien zu tun, sondern mit Datenexporten oder Konfigurationsdateien, in denen Start- und Ende-Tags zum Einsatz kommen, so können Sie trotzdem XML-Starlet verwenden, um einzelne Objekte auszufiltern. Allerdings verwenden Sie dann bei der Konvertierung mit xmlstarlet fo den Parameter -R und nicht -H.

Der Unterschied ist, dass XML-Starlet bei -R auch für alle Leerelemente schließende Tags einfügt, weil es sie als herkömmliche Elemente behandelt. Allerdings wartet XML-Starlet damit so lange wie möglich, sodass die schließenden Tags gehäuft am Ende der Datei eingefügt werden. Bei HTML ist das ungünstig; den Unterschied verdeutlichen die Abbildungen oben, die jeweils den Anfang und das Ende der c't-Website zeigen – einmal mit -R und einmal mit -H konvertiert.

Die Art der Aufbereitung hat auch maßgeblichen Einfluss auf die Objektpfade, unter denen Sie die einzelnen Elemente anschließend ansprechen können. So findet sich bei der allgemeinen Konvertierung mit -R durch die vielen Meta- und Link-Leerelemente im Kopf der c't-Seite, die XML-Starlet in reguläre Elemente umwandelt, das body-Objekt unterhalb von fast 30 Link- und Meta-Elementen. Mit der Wildcard //body lässt es sich dennoch leicht ansprechen – sofern es nur einen Rumpf im Dokument gibt. (mid@ct.de) ct

© Copyright by Heise Medien

Andreas Linke

Papp-App

Android-Programmierung für Google Cardboard mit OpenGL

Google hat mit seinem 3D-Brillen-Bastelkit Cardboard das Eintauchen in virtuelle Realitäten für Smartphone-Besitzer einfach und erschwinglich gemacht. Mit dem Cardboard SDK lassen sich eigene 3D-Apps für die Pappbrille schreiben.

Zahlreiche Apps sind bereits für Google Cardboard erschienen, einige davon sind durchaus beeindruckend [1]. Kein Wunder, denn die ersten Schritte zu einer eigenen 3D-App sind gar nicht so schwer. Dieser Artikel wirft einen Blick auf das von Google kostenlos zur Verfügung gestellte Cardboard SDK und die zugrundeliegende OpenGL-Programmierung auf Android-Geräten. Android unterstützte OpenGL ES (Open Graphics Library for Embedded Systems) schon immer; die für Cardboard benötigte Version OpenGL ES 2.0 ist seit Android 2.2 verfügbar, das Cardboard SDK setzt allerdings Android Version 16 (Jelly Bean) voraus.

Google bietet das Cardboard SDK in zwei Varianten an: einmal für die Verwendung mit dem Spiele-Framework Unity (allerdings in der kostenpflichtigen Pro-Version) und einmal in einer Variante, die direkt auf das 3D-Render-Framework OpenGL aufsetzt. Das Folgende zeigt die Programmierung mit OpenGL.

Leider ist die von Google mitgelieferte Beispiel-App ziemlich komplex und schlecht dokumentiert. Zum Verständnis des Codes sind detaillierte Kenntnisse in der OpenGL-Programmierung vonnöten. Wir haben daher für diesen Artikel versucht, ein möglichst einfaches Beispiel zu implementieren. Der Wow-Faktor ist zugegebenermaßen nicht besonders groß. Die Reduktion auf das Wesentliche hilft aber, die Grundideen zu verstehen.

Hallo Dreieck

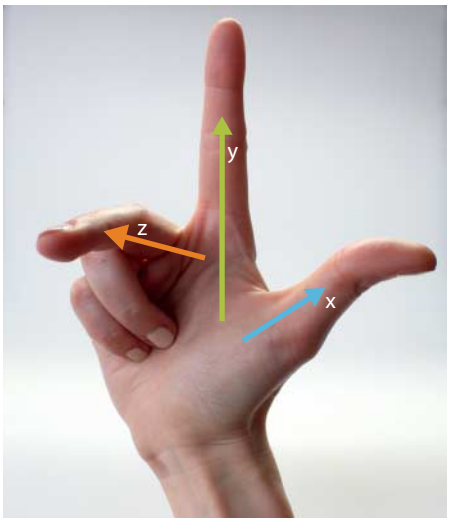
Jedes noch so komplexe OpenGL-Objekt setzt sich aus Dreiecken zusammen. Das Pendant zu „Hello World“ in OpenGL ist daher ein Programm, das ein einzelnes Dreieck zeichnet. Bis dieses Dreieck auf dem Bildschirm erscheint, sind allerdings erstmal ein paar Vorarbeiten zu leisten.

Zunächst sind die Raum-Koordinaten des Objektes festzulegen. In OpenGL bezeichnet man die Koordinaten als Vertices (Singular: Vertex). Sie gehören zu einem rechtshändigen Koordinatensystem. Drei Vertices mit jeweils drei Parametern x, y und z beschreiben ein Dreieck eindeutig im Raum. Dieses Dreieck wird schließlich als eine Menge von Pixeln, in OpenGL Fragmente genannt, auf dem Schirm dargestellt.

Um das Objekt in der richtigen Größe und Lage zu zeichnen, werden die Vertex-Koordinaten mit einer Reihe von Matrizen multipliziert. Die sogenannte Model-Matrix verschiebt, dreht und skaliert das Objekt im Raum, die View-Matrix beschreibt die Kamera-Perspektive. Aus der Multiplikation der beiden entsteht die Model-View-Projektions-Matrix, die die Abbildung auf das Display des Betrachters beschreibt.

Zum Glück muss man die Matrizen nicht alle selbst ausrechnen, diverse Hilfsmethoden vereinfachen die Arbeit. So erzeugt etwa folgende Methode eine Transformations-

© Copyright by Heise Medien



Im rechtshändigen Koordinatensystem von OpenGL gibt der Daumen der rechten Hand die x-Achse an und zeigt nach rechts, der Zeigefinger (y-Achse) zeigt nach oben, und der Mittelfinger (z-Achse) aus der xy-Ebene heraus.

matrix, die einem Kamera-Blick von Position (eyex, eyey, eyez) nach (centerx, centery, centerz) entspricht, wobei der Vektor (upx, upy, upz) festlegt, wo oben ist:

```
float cameraMatrix[] = new float[16];
Matrix.setLookAtM(cameraMatrix, 0, eyex, eyey, eyez,
  centerx, centery, centerz, upx, upy, upz);
```

Der zweite Parameter gibt bei den meisten OpenGL-Methoden den Startindex des Ergebnis-Arrays an und ist normalerweise 0.

Die Multiplikation zweier Matrizen erledigt

```
Matrix.multiplyMM(result, 0, matrix1, 0, matrix2, 0);
```

OpenGL stammt aus der C/C++-Welt und kann mit der in Java verwendeten dynamischen Speicherverwaltung nichts anfangen. Java-Arrays mit Objektkoordinaten oder andere Daten wie beispielsweise Farben müssen daher mit speziellen Befehlen jeweils vor der Verwendung in ein OpenGL-kompatibles Format umgewandelt werden. Folgender Codeschnipsel vermittelt zwischen den Welten:

```
float triangleCoords[] = {0, 1, 0, ... };
vertexBuffer = ByteBuffer
  .allocateDirect(
     triangleCoords.length * BYTES_PER_FLOAT)
  .order(ByteOrder.nativeOrder())
  .asFloatBuffer();
vertexBuffer.put(triangleCoords);
```

Die eben erwähnten Matrix-Operationen werden nicht in Java, sondern als Maschinencode auf dem Grafikprozessor ausgeführt. Jedes OpenGL-Programm enthält dazu mindestens zwei sogenannte Shader: Vertex-Shader und Fragment-Shader.

Das sind Mini-Programme, die zur Laufzeit der App vor der ersten Verwendung kompiliert werden. Grob gesagt wird der Vertex-Shader (GL_VERTEX_SHADER) für jeden Vertex (Eckpunkt) des Objekts aufgerufen und berechnet dessen finale Position. Der Fragment-Shader (GL_FRAGMENT_SHADER) wird für jedes Pixel auf dem Schirm einmal aufgerufen und bestimmt dessen Farbe. Durch die Ausführung auf dem Grafikprozessor ist die Darstellung auch für komplexe Objekte unglaublich schnell.

Ein einfacher Vertex-Shader sieht wie folgt aus:

```
// Model-View-Projektions-Matrix
uniform mat4 uMVPMatrix;
// Position
attribute vec4 vPosition;
void main() {
  // Position auf dem Bildschirm
  gl_Position = uMVPMatrix * vPosition;
};
```

Er berechnet die Position gl_Position des Vertex auf dem Bildschirm durch Multiplikation der übergebenen Model-View-Projektionsmatrix uMVPMatrix mit dem Vertex vPosition.

Im einfachsten Fall weist der Fragment-Shader jedem Pixel dieselbe Farbe vColor zu:

```
uniform vec4 vColor;
void main() {
  gl_FragColor = vColor;
};
```

Der folgende Code kompiliert die beiden Shader und linkt sie zu einem gemeinsamen Shader-Programm:

```
mProgram = GLES20.glCreateProgram();
GLES20.glAttachShader(mProgram, vertexShader);
GLES20.glAttachShader(mProgram, fragmentShader);
GLES20.glLinkProgram(mProgram);
```

vertexShader und fragmentShader enthalten den Shader-Quellcode als String.

Mit diesen Vorarbeiten kann man schließlich das Shader-Programm in den Grafikprozessor laden:

```
GLES20.glUseProgram(mProgram);
```

Der folgende Code bringt das Vertex-Array mit Dreiecks-Koordinaten mit der Shader-Variable Position zusammen:

```
private final int vPosition =
  GLES20.glGetAttribLocation(mProgram, "vPosition");
GLES20.glEnableVertexAttribArray(vPosition);
GLES20.glVertexAttribPointer(
  vPosition, COORDS_PER_VERTEX,
  GLES20.GL_FLOAT, false,
  0, vertexBuffer)
```

Nun lässt sich das Dreieck zeichnen:

```
GLES20.glDrawArrays(GLES20.GL_TRIANGLE_STRIP, 0, 3);
```

Der zweite Parameter gibt wie üblich den Startindex im Vertex-Array an, der letzte Parameter bestimmt die Anzahl der zu zeichnenden Vertices.

In Stereo

So weit, so prinzipiell ganz einfach: Ein einzelnes Dreieck erscheint auf dem Bildschirm. Für die stereoskopische Darstellung müssen es aber zwei sein, für jedes Auge eines in einer leicht versetzten Perspektive. Die Unterteilung des Bildschirms in zwei Hälften übernimmt das Cardboard SDK.

Es besteht aus der Bibliothek cardboard.jar und der Hilfsbibliothek libprotobuf-java-2.3-nano.jar. Beide liegen im Verzeichnis libs des Google-Beispielprojekts (siehe c't-Link).

Im Android-Manifest der App sind einige Einstellungen vorzunehmen. Nicht jedes Android-Gerät hat die nötige Rechenleistung, um OpenGL-Programme auszuführen, daher erlaubt die Zeile

```
<uses-feature android:glEsVersion="0x00020000"
  android:required="true" />
```

die Installation nur auf kompatiblen Geräten.

Das Cardboard SDK benötigt die Berechtigungen

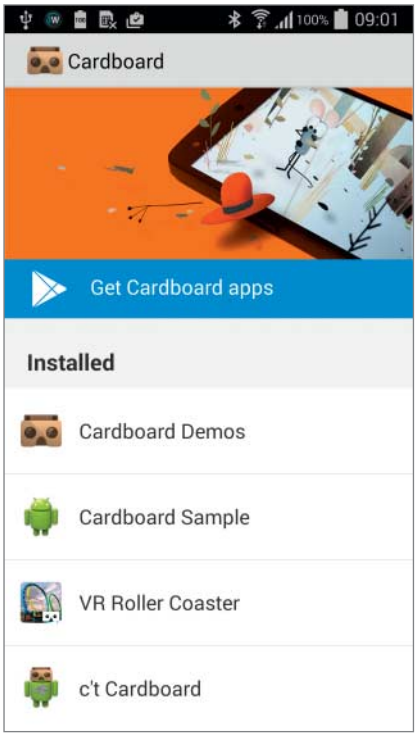
```
<uses-permission android:name=
  "android.permission.NFC"/>
<uses-permission android:name=
  "android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission android:name=
  "android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>
```

für das automatische Starten der Google Cardboard App, wenn ein NFC-Tag gefunden wird, sowie zum Lesen und Speichern benutzerspezifischer Anpassungen der Stereo-Darstellung.

Intent-Filter

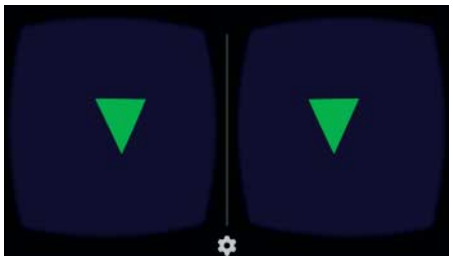
Die Einstellung

```
<category android:name=
  "com.google.intent.category.CARDBOARD" />
```



Mit dem richtigen Intent-Filter erscheint die eigene App auch in der Google-Cardboard-Übersicht.

© Copyright by Heise Medien

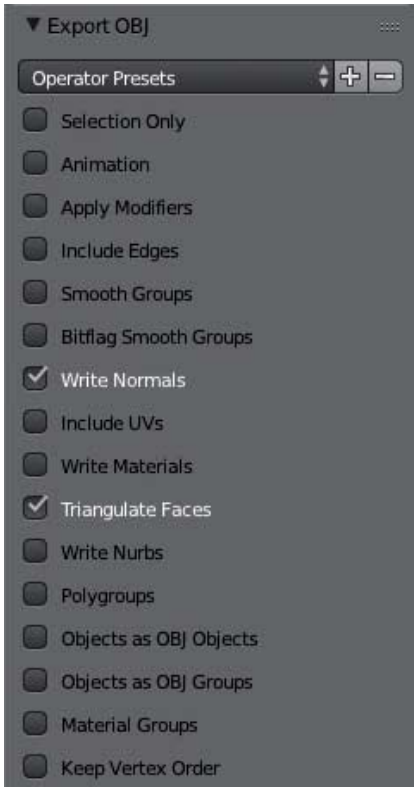


Die Grundstufe der Beispiel-App zeichnet lediglich ein im Raum schwebendes flaches Dreieck – das man aber dank Cardboard von allen Seiten betrachten kann.

sorgt dafür, dass die offizielle Google Cardboard App die eigene App findet und in ihren Katalog aufnimmt.

Da man bei aufgesetzter 3D-Brille schlecht aufs Display tippen kann, enthalten Cardboard-Apps keine interaktiven GUI-Elemente. Neben der Bewegung der Brille oder des Kopfes im Raum ist nur eine einzige, über den Magneten an der Brille ausgelöste Interaktion möglich, die sich durch Auslesen des Magnetfeld-Sensors (vulgo Kompass) abfragen lässt. Betätigt der Anwender den Magnetschalter an der Brille, ruft die CardboardActivity das Callback

```
public void onCardboardTrigger()
```



Damit in Blender definierte 3D-Objekte in der Beispiel-App funktionieren, muss man beim Export die Optionen „Write Normals“ und „Triangulate Faces“ auswählen.

auf. Unsere Beispiel-App ändert bei jedem Auslösen des Triggers die Farbe des Dreiecks.

Cardboard-Apps sind immer Vollbildschirm-Apps, die im Querformat laufen, wobei dieser in zwei Hälften für das linke und rechte Auge aufgeteilt ist.

Cardboard-Apps bestehen normalerweise aus nur einer Activity. Diese ist von der Google-Klasse CardboardActivity abgeleitet, die automatisch Status- und Action-Bar ausblendet. Das Layout enthält eine einzelne View, die CardboardView, die von GLSurfaceView erbt. Der Aufruf

```
setCardboardView(cardboardView);
```

gibt sie der Activity bekannt. Die Zeile

```
cardboardView.setRenderer(StereoRenderer renderer)
```

legt einen Renderer fest, der für das Zeichnen des Screens mittels OpenGL zuständig ist. Der Einfachheit halber implementiert die MainActivity direkt das StereoRenderer-Interface. Von dessen Methoden sind insbesondere onSurfaceCreated() und onDrawEye() wichtig:

```
public void onSurfaceCreated(EGLConfig eglConfig)
```

wird aufgerufen, wenn das OpenGL-System initialisiert wurde. Hier ist der richtige Ort, um OpenGL-Initialisierungen wie das Laden von Vertices und das Kompilieren der Shader zu starten.

Die Hauptarbeit geschieht in

```
public void onDrawEye(Eye eye)
```

Die Methode wird mit der aktuellen Framerate wiederholt für jedes Auge aufgerufen. Die Klasse Eye liefert über die Methode getEyeView() die Transformationsmatrix für die leicht versetzte Perspektive des jeweiligen Auges. Daraus ergibt sich die Model-View-Projektionsmatrix für den OpenGL-Shader:

```
float camera[] = new float[16];
Matrix.setLookAtM(camera, 0,
  0.0f, 0.04f, 0.0f, // eye x,y,z
  0.0f, 0.0f, 0.0f, // center x,y,z
  0.0f, 0.0f, -1.0f); // up x,y,z
float view[] = new float[16];
Matrix.multiplyMM(view, 0, eye.getEyeView(), 0,
  camera, 0);
```

Danach zeichnet onDrawEye() die OpenGL-Szene.

Ausbau

Ein flaches Dreieck ist natürlich nicht so richtig spannend für eine 3D-Brille. In einer Ausbaustufe haben wir daher das c’t-Logo in die OpenGL-Cardboard-Welt übertragen. Am einfachsten kommt man an die benötigten Vertices, wenn man ein geeignetes Blender- oder SketchUp-Modell als .obj-Datei exportiert [2]. Anders als der Name suggeriert, sind Dateien im .obj-Format einfache Textdateien, die sich mit einem beliebigen Texteditor anschauen und bearbeiten lassen. Für die App interessant sind die mit „v“ beginnenden Zeilen, die jeweils die Koordinaten eines einzelnen Vertex enthalten,

In der Ausbaustufe erscheint das c’t-Logo als dreidimensionales Objekt in der Beispiel-App.

sowie die mit „vn“ beginnenden Normalen (Senkrechten) der aus den Vertices gebildeten Dreiecke.

Mit einem kleinen Skript wie beispielsweise obj2opengl.pl von Heiko Behrens (siehe c’t-Link) entstehen aus der .obj-Datei Konstanten für C oder Java. Kleiner Schönheitsfehler: Das Skript erzeugt Konstanten im Double-Format (wie etwa 0.1) – OpenGL für Java erwartet aber Floats (0.1f). Mit einem globalen Suchen/Ersetzen ist die Umwandlung jedoch schnell erledigt. Die Klassen CTLogoVertices und CTLogoNormals enthalten die generierten Arrays. Eine Java-Methode – dazu gehört auch die Initialisierung eines Arrays beim Laden einer Klasse – darf nur maximal 64 KByte groß werden. Für das c’t-Logo reicht das gerade so aus, bei umfangreicheren Objekten kommt man aber um das Einlesen und Umwandlung der .obj-Datei zur Laufzeit nicht herum.

Da das Objekt einfarbig sehr flach wirkt, fügt die App einen Beleuchtungs-Shader hinzu. Dieser berechnet den Helligkeitswert jedes einzelnen Pixels durch Multiplikation der Normalen mit der Ausrichtung zur Lichtquelle – Einzelheiten dazu finden Sie zum Beispiel in einem der OpenGL-Tutorials auf www.learnopengles.com.

Fazit

Die Darstellung eines einfachen geometrischen Objekts setzt nur eine geringe Einarbeitung in OpenGL voraus. Und die daraus entstehende stereokopische Darstellung, die bei aufgesetzter Cardboard-Brille für den 3D-Eindruck sorgt, ist dank des zugehörigen SDKs gar nicht so schwierig. Wer allerdings richtige 3D-Spiele oder andere anspruchsvollere Programme für die CardBoard-Virtual-Reality schreiben will, kommt um die eingehende Beschäftigung mit Unity oder einem anderen auf OpenGL basierenden Framework nicht herum. (ola@ct.de)

Literatur

[1] Jan-Keno Janssen, Mittendrin statt nur 3D, Das Smartphone wird zur Virtual-Reality-Brille, c’t 7/15, S. 88

[2] Peter König, Mischmasch-Mesh, 3D-Modelle aus Fundstücken collagieren, c’t 14/13, S. 82

c’t Quellcode und APK: ct.de/yefe

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Herbert Braun

CSS neu gedacht

Webdesign mit Constraint-Layouts

Den Inhalt eines Web-Dokuments von seiner Präsentation zu trennen – dieses Versprechen soll Constraint CSS, CCSS, wesentlich besser einlösen als CSS selbst. Ein Algorithmus übernimmt dabei das Layout im Zusammenspiel mit der Rendering-Engine des Browsers.

CSS beschreibt das Layout üblicherweise mittels fester Positions- und Größenangaben. So legt der Designer zum Beispiel punktgenaue Koordinaten fest, an denen ein Element positioniert werden soll. Oder er bestimmt, dass ein genau 720px breit sein soll.

Bei der Masse an Bildschirmauflösungen, auf denen Web-Inhalte heute ausgegeben werden, sind solche absoluten Angaben aber oft nicht hilfreich. Es kommt eher darauf an, wie sich ein Element zu anderen Elementen im Layout verhält – zum Beispiel, dass es so breit sein soll wie sein linkes Nachbarelement, aber gemeinsam nicht breiter als 1000 Pixel. Solche mitunter widersprüchlichen Beschränkungen lassen sich mit Standard-CSS-Mitteln gar nicht formulieren – und vor allem nicht auflösen.

Die Technik, mit der sich so etwas realisieren lässt, ist alles andere als neu. Sie basiert auf dem bereits 1997 entwickelten „Cassowary Linear Arithmetic Constraint Solving Algorithm“. Er kann mehrere Beschränkungen, Constraints, gegeneinander abwiegen. So kann er auch mit widersprüchlichen Vorgaben sinnvolle Ergebnisse erzielen. Der Algorithmus feilt dabei so lange an allen Werten, bis es passt.

Von Apple wachgeküsst

Es gab damals bereits erste Versuche, Constraints in CSS einzuführen, die sich aber nicht durchsetzen konnten. Das Interesse kam erst wieder auf, nachdem Apple für OS X 10.7 Lion und später für iOS 6 auf Cassowary setzte. Damit können App-Entwickler sehr flexible Layouts definieren, die auch mit unterschiedlichen Auflösungen und Sprachen funktionieren.

So kam die Idee von CSS mit Constraints (CCSS) wieder im Bereich der Webentwicklung an. CSS hat Mechanismen wie Media Queries, max-width und min-width, prozentuale Größen oder neuerdings Flexboxen, die in eine ähnliche Richtung zielen wie Constraints. Dennoch erweisen sich Layouts mit CCSS in vielen Fällen als noch flexibler.

Heutige Browser beherrschen das noch nicht, aber trotzdem können sie CCSS benutzen – mit der GSS-Engine, einer JavaScript-Bibliothek, die auf GitHub zum Download bereitsteht (siehe c’t-Link). Von dort benötigen Sie nur die Datei dist/gss.min.js. Selbst minifiziert umfasst sie noch 360 KByte. Anschließend binden Sie diese JavaScript-Datei ins HTML ein:

© Copyright by Heise Medien

```
<!doctype html>
<html>
<head>
    <title>CCSS-Test</title>
    <script type="text/javascript" src="gss.min.js"></script>
    <style type="text/gss">
        /* CCSS ... */
    </style>
    <script type="text/javascript">
        window.engine = new GSS(document);
    </script>
</head>
<body>
    <!-- HTML ... -->
</body>
</html>
```

Nach dem Einbinden der GSS-Engine folgen die CCSS-Stile, die Sie als type="text/gss" auszeichnen. Anschließend starten Sie die Engine mit dem JavaScript-Einzeiler window.engine = new GSS(document);.

Um ein bisschen mit CCSS herumzuspielen, fügen Sie zwei Boxen in den HTML-Body ein:

```
<div id="box1"></div>
<div id="box2"></div>
```

Diese Boxen machen Sie sie am besten mit handelsüblichem CSS sichtbar, zum Beispiel mit:

```
div {border: 2px solid red;}
```

Sie können dies wie gehabt per <style>, <link> oder style-Attribut separat deklarieren; praktischerweise dürfen Sie es aber auch ins CCSS schreiben – die GSS-Engine reicht CSS-Code einfach an den Browser durch.

Der eigentliche CCSS-Code lässt sich mit einer CSS-ähnlichen und mit einer JavaScript-ähnlichen Syntax schreiben:

```
div {height: == 65;}
#box1[width] == 200;
#box2[width] == #box1[width];
```

Die beiden ersten Zeilen veranschaulichen die beiden Schreibweisen, die Sie auch mischen dürfen. div {height: == 65;} lässt sich wie bei einer JavaScript-Objekteigenschaft auch als div[height] == 65; formulieren. Da standardmäßig in Pixeln gerechnet wird, fehlt hinter 65 und 200 die Einheit. Interessant ist die letzte Zeile, die die Breite zweier Boxen gleichsetzt.

Dies erklärt auch, warum CCSS das doppelte und nicht das einfache Gleichheitszeichen verlangt – hier geht es wie in mathematischen Gleichungen um Gleichheit, nicht um Zuweisungen. Daher dürfte man jede der drei Zeilen ungestraft umdrehen. Auch Vergleiche wie <= oder > sind zulässig.

Ergänzen Sie den Code um einen Constraints-Konflikt:

```
#box1[width] + #box2[width] <= 300;
```

Der Cassowary-Algorithmus versucht, den Anweisungen möglichst gerecht zu werden, und entscheidet sich gegen #box1[width] == 200;. In diesem Fall ist das auch unabhängig von der Reihenfolge, denn die Constraints mit mehr als einem Selektor haben ein höheres Gewicht als #box1[width] == 200;. Reihenfolge spielt jedoch in CCSS eine wichtigere Rolle als in CSS:

```
body div {
    text-align: left;
    font-size: == 15;
}
div {
    text-align: center;
    font-size: == 25;
}
```

In CSS setzt sich der spezifischere Selektor durch, in CCSS die Reihenfolge; spätere Deklarationen überschreiben frühere. Daher hat text-align den Wert left, die font-size dagegen das Constraint 25.

Um dem Gestalter mehr Kontrolle zu geben, ermöglicht CCSS eine explizite Gewichtung, die sich am CSS-Schlüsselwort !important orientiert. !important heißt hier !strong, Default ist !medium. Dazu kommen noch !weak und !required; Letzteres setzt ein Constraint, das in jedem Fall einzuhalten ist. Doch Vorsicht: Dies stellt bei Konflikten den Algorithmus vor unlösbare Probleme, wonach er den Dienst quittiert.

Probleme

Wenn Sie ein bisschen mit GSS herumspielen, werden Sie vermutlich öfter mal stolpern. Die Ideen dahinter sind komplex und unterscheiden sich erheblich von gewöhnlichem CSS, und manches wirkt noch nicht ganz ausgereift.

Ein typischer Fallstrick sind nicht ausreichende Constraints. Wenn Sie etwa im obigen Beispiel #box1[width] == 200; weglassen, geht die GSS-Engine nicht von irgendeinem „natürlichen" Wert für die Breite aus, sondern setzt diese Eigenschaft auf null. Es nützt auch nichts, wenn Sie in CSS #box1 {width: 200px;} schreiben.

Cassowary ist auch kein Layout-Assistent, sondern ein mathematischer Algorithmus, der von Layout keine Ahnung hat. Bei ungeschickt definierten Constraints wird ihn also nichts davon abhalten, alle Elemente gnadenlos übereinanderzustapeln oder sie irgendwo weit außerhalb des Viewports zu positionieren.

Die GSS-Engine rechnet alle Angaben zur Laufzeit um; ein Vorkompilieren ist nicht möglich, da CCSS die Möglichkeiten von CSS übersteigt. Dabei schreibt die Engine die errechneten Werte mit style-Attributen in die HTML-Elemente. Diese sowie eventuelle Ausgaben der Browser-Konsole geben erste Hinweise auf Probleme.

Ein bisschen mehr Hilfe gibt GSS, wenn man an die URL ein „?log=1" hängt. In einem Overlay oben links listet die Seite dann alle Constraints auf; ein Klick auf einen Bereich mit gedrückter Alt-Taste stellt dar, welche Faktoren die Gestaltung eines Elements beeinflusst haben.

Sonderausstattung

GSS übernimmt die CSS-Selektoren. Bei der Objekt-Schreibweise müssen komplexe Selektoren in Klammern gesetzt werden:

```
(main > div.box)[width] >= 200;
```

Als Extras gibt es ein paar zusätzliche Selektoren. :next oder :previous ermöglichen, auf benachbarte Elemente zuzugreifen:

```
div {
    width: >= 100;
    width: == :previous[width] + 20;
    right: == :next[left];
}
```

Das erste wird damit 100 Pixel breit, alle weiteren um je 20 Pixel breiter. Jedes Element orientiert sich an der rechten Kante seines Vorgängers, sodass sie alle nebeneinander stehen.

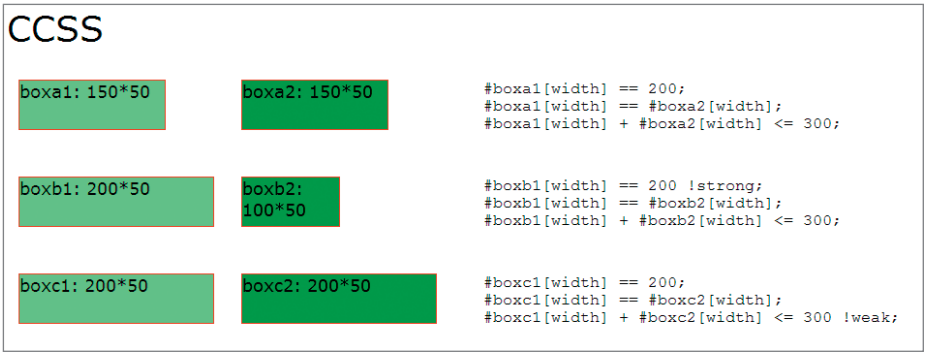
Eine weitere interessante Idee sind die Rückwärts-Kombinatoren mit vorangestelltem !, welche die Eltern-Kind-Richtung umdrehen, zum Beispiel:

```
a !> li {...}
```

Dies wählt Listenpunkte aus, die einen Link enthalten.

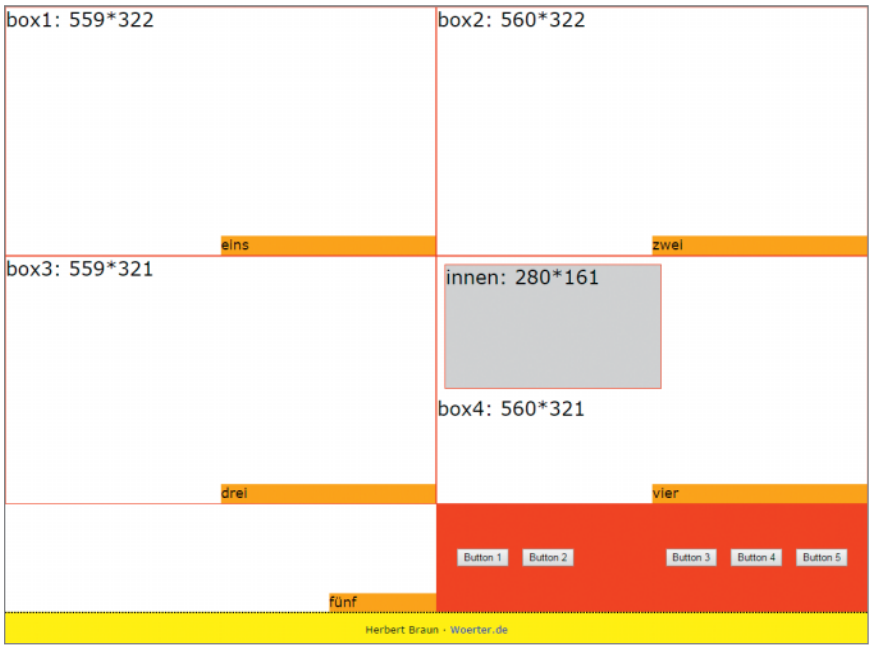
Wie man es aus SASS und Less kennt, lassen sich in der CSS-Schreibweise Regelsätze verschachteln:

```
div {
    width: == 100;
```



Drei simple Bedingungen erschaffen einen Constraint-Konflikt, den der Algorithmus auf verschiedene Weise auflösen kann.

© Copyright by Heise Medien



Die vier zentralen Boxen dieser Demo richten sich an einem unsichtbaren Gitter aus. Die Button-Leiste wurde mit Apples Layoutsprache VFL entworfen.

```
    &.quadrat {
        width: == height;
    }
}
```

Von den CSS-Präprozessoren kennt man auch die Variable &, die sich auf das aktuelle Element bezieht. width: == 20; funktioniert auch in der Form &[width]: == 20; oder &width: == 20;.

^ greift auf den Parent-Selektor zu. Um etwa ein <b>-Element innerhalb eines zu zentrieren, könnte man folgendermaßen vorgehen:

```
div {
    ...
    b {
        text-align: center;
        line-height: 1em;
        background-color: gray;
        width: == ^width / 2;
        cx: == ^cx;
        ht: == ^height / 2;
        padding-top: == (ht - 1em) / 2 == padding-
                                          bottom;
    }
}
```

Zu Beginn stehen einige CSS-Anweisungen. Das Element soll ein Viertel des umgebenden Containers einnehmen und erhält daher mit ^width / 2 dessen halbe Höhe. Der einfachste Weg zur horizontalen Zentrierung führt über die CCSS-Eigenschaft center-x oder kurz cx. Um den Text innerhalb von <b> vertikal zu zentrieren, kommen Paddings zum Einsatz.

Da CSS diese auf die Höhe draufschlägt, kann man nicht einfach die height (wie gewünscht) als halbe Höhe des Elternelements setzen. Stattdessen kommt eine Variable ht zum Einsatz. Sie dürfen in CCSS Eigenschaften erfinden und diese in Berechnungen verwenden. Variablen erlauben wie in SASS und Less die zentrale Festlegung von Werten, haben aber in GSS eine zusätzliche Bedeutung.

Der Cassowary-Algorithmus löst nur lineare Constraints. Das bedeutet: Man kann Constraint-Variablen durch Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division verändern, sie aber nicht mit anderen Constraint-Variablen multiplizieren oder dividieren. Pro Ausdruck sind nur zwei Selektoren erlaubt. Mit Variablen kann man diese Beschränkung umgehen (in diesem Fall wäre dies allerdings noch nicht notwendig).

Von der Variablen (oder Custom-Eigenschaft) ht zieht man die Texthöhe einer Zeile ab und verteilt sie auf die Paddings oben und unten. Im CSS-Stil dürfen Sie auch Einheiten wie em, vw oder vh verwenden; im JavaScript-Stil akzeptiert GSS nur Pixel. Die drittletzte Zeile ist die Kurzfassung von:

```
padding-top: == (&[ht] - 1em) / 2;
padding-top: == padding-bottom;
```

Multi-Constraints

Im Beispiel verketten die Constraints mehrere Elemente – in diesem Fall je ein <b> mit einem Eltern- . Das klappt auch in anderen Zusammenhängen:

```
p[width] == div[width];
p[top] == #box1...4[top];
```

Die GSS-Engine durchstöbert alle <p> und alle -Elemente, um jeweils paarweise ihre width zu verbinden – das dritte <p> mit dem dritten und so weiter. Die zweite Zeile zeigt das in Form der praktischen Splat-Notation: #box1…4 bezeichnet #box1, #box2 et cetera. Gibt es auf einer Seite mehr als auf der anderen, ignoriert CCSS die Überzähligen.

Gitter

Layout-Gitter sind aus dem modernen Webdesign nicht mehr wegzudenken, und für die Macher von GSS sind sie so wichtig, dass sie ihr Produkt danach benannt haben – GSS steht für „Grid Style Sheets“.

CCSS ermöglicht unsichtbare Layout-Gitter, die nicht an ein HTML-Element gebunden sind. Der folgende CCSS-Code teilt den Browser-Viewport in vier gleich große Kästchen:

```
"area1...4" {
    width: == ::window[width] / 2;
    height: == ::window[height] / 2;
}
"area1", "area3" {
    left: == 0;
}
"area1...2" {
    top: == 0;
    right: == &:next[left];
}
"area3...4" {
    top: == "area1"[height];
    right: == &:next[left];
}
```

Die Bereiche stehen in Anführungszeichen, um sie von normalen Selektoren zu unterscheiden. Der Spezialselektor ::window erlaubt Zugriff auf die Viewport-Abmessungen.

An diesem Gitter können sich nun andere Elemente ausrichten, zum Beispiel:

```
#box[left] == "area4"[left];
#box[top] == "area4"[top];
```

Element Queries

Media Queries gelten zwar als Wunderwaffe für Responsive Design, sind aber durchaus umstritten, da sie in der Praxis recht unübersichtlich werden können.

Natürlich wäre es, dieses Problem nicht auf Stylesheet-, sondern auf Element-Ebene zu regeln – voilà:

```
#textbox {
    @if ::window[width] > 960 {
        font-size: == 1.25em;
        varX: == 20;
    } @else {
        font-size: == 1em;
        varX: == 5;
    }
    /* Andere Stile ... */
}
```

Abhängig von der Fensterbreite – oder von irgendeinem anderen Wert, den der Gestalter für wichtig hält – passen sich ein Constraint und eine Variable an. Andere Constraints und Stile bleiben davon unberührt.

Die CSS-Macher sprechen sich gegen Element Queries aus, da sich daraus schnell zirkuläre Abhängigkeiten ergeben können. Für GSS ist das aber kein Problem: Cassowary ist genau dafür da, solche Fälle zu lösen.

© Copyright by Heise Medien

Visuell formatieren

CCSS orientiert sich weitgehend an bekannter CSS-Syntax und erweitert sie. Mit Apples Visual Formatting Language (VFL) steht eine hilfreiche Alternative bereit, die sich in den CCSS-Code einbetten lässt. Ihre Stärke besteht darin, mehrere Elemente auf einfache Weise anzuordnen:

```
@h |-(#b1)-(#b2)~(#b3)-(#b4)-| in(#buttonbar) gap(1em)
outer-gap(2em);
```

Hier geht es darum, vier Elemente #b1 bis #b4 horizontal in einer #buttonbar anzuordnen. Bei vertikaler Ausrichtung stünde @v anstelle von @h. Der in-Parameter lässt sich in der CSS-Schreibweise weglassen:

```
#buttonbar {
    @h |-(#b1)-(#b2)~(#b3)-(#b4)-| gap(1em) outer-
                                          gap(2em);
}
```

Die beiden Pipes zeigen an, dass die gesamte Breite der #buttonbar zu füllen ist. Die Striche sind Abstände, die als gap() mit 1 em Breite definiert sind; die beiden äußeren messen doppelt so viel. Eventuell müsste Cassowary entscheiden, was zu tun ist, wenn die Breiten nicht zusammenpassen. Hier ist das kein Problem, denn zwischen den mittleren beiden Elementen steht eine Tilde, das Symbol für ein „Cushion“ (Kissen). Es übernimmt den freien Platz.

Selbst die gap()-Einstellungen sind optional und mit plausiblen Voreinstellungen ersetzbar. Damit erweist sich VFL als bemerkenswert einfache Art, dem Browser komplexe Layout-Wünsche mitzuteilen.

Beschränkungen

Ist GSS für praktische Projekte geeignet? Die Macher des Projekts bejahen diese Frage. GSS ist keine bloße Technik-Demo, sondern Kern des viel beachteten Start-ups „The Grid“, eines neuen Webseite-Generators; der Beta-Launch ist für Juni angekündigt. Ein Team von renommierten Webentwicklern hält CCSS also für robust genug für ein marktreifes Produkt.

Es gibt aber auch Beschränkungen – sozusagen Constraints – in Sachen Praxistauglichkeit. Unschön ist, dass der Browser des Besuchers über 300 KByte JavaScript herunterladen und ausführen muss, bevor der Algorithmus überhaupt beginnen kann, die Werte zu errechnen. In der Praxis kann das zum berüchtigten „Flash of unstyled content“ führen, bei dem die Inhalte der Seite unformatiert erscheinen – vor allem, wenn Rechner und/oder Netzverbindung lahmen.

Die Einstiegshürden in GSS sind hoch, und zwar aus mehreren Gründen. Die etwas verwirrende Dokumentation ist nicht immer ganz im Einklang mit der GSS-Engine. Gerade einige grundlegende Fragen muss sich der Anwender selbst durch Ausprobieren beantworten – varX = 1 oder varX == 1? width: >= 100 oder width >= 100? Verwirrend wirkt auch das Nebeneinander von CSS- und JavaScript-Notation, zumal die beiden Varianten sich nicht immer als austauschbar erweisen. Und wieso bringt der Selektor :root die Engine zum Crash, während body wunderbar funktioniert?

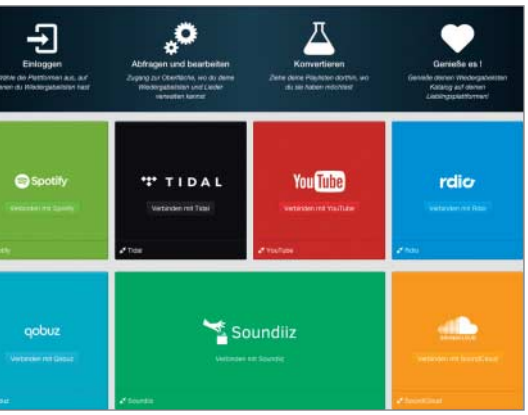
Abgesehen von solchen praktischen Problemen muss der Entwickler auch erst einmal umdenken lernen. CCSS sieht so ähnlich aus wie CSS. Aber diese Ähnlichkeit führt schnell aufs Glatteis, weil die dahinterstehenden Konzepte sich grundlegend unterscheiden.

Die Antwort wird also „Ja, aber“ lauten: GSS lässt sich in der Praxis einsetzen, aber man braucht Abenteuerlust und ein bisschen Frustrationstoleranz dafür. Eine Garantie, dass sich dieser Pioniergeist lohnt, gibt es nicht. Mit wachsendem Vertrauen ins System mehren sich allerdings die Aha-Momente, in denen schwierige Dinge tatsächlich einfach gelingen, und man ahnt: Vielleicht sind Constraints wirklich das bessere CSS. (jo@ct.de)

c't Beispielskripte und Links: ct.de/yjcs

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Musik-Umzug

http://soundiiz.com/#/converter

Musik-Streaming-Dienste gibt es viele. Doch nicht immer ist der erstbeste auch der, bei dem man dauerhaft bleiben will. Wenn der Umzug von einem zum anderen Dienst ansteht, ist das französische Portal **Soundizz.com** die richtige Adresse: Alle Abspiellisten, die man bei einem Dienst mühsam zusammengeklickt hat, lassen sich hier zum nächsten Dienst übertragen – wenn dieser die Titel denn in seinem Katalog führt.

Auf der übersichtlichen Startseite kann man sich bei den verschiedenen Diensten gleichzeitig einloggen und erhält sofort eine Auflistung der im jeweiligen Dienst hinterlegten Abspiellisten. Mit einem Klick lassen sich Listen anwählen und an einen anderen Dienst übertragen.

Soundiiz jongliert derzeit mit Playlisten der Abo-Dienste Spotitfy, Napster, Qobuz, Tidal, Rdio und Xbox Music. Darüber hinaus kann man Konten von YouTube, SoundCloud und Last.fm einklinken und Abspiellisten im M3U- sowie PLS-Format direkt vom PC aus synchronisieren. Wenn man sich bei Soundiiz registriert, lassen sich sämtliche Abspiellisten auch in der Cloud sichern. Selbst die Synchronisation der Abspiellisten mit YouTube funktioniert recht gut, wobei der Abspielversuch hierzulande allerdings oft an der GEMA-Hürde scheitert.

Auf lange Sicht möchte Soundiiz auch Musikvorschläge unterbreiten – beliebte Abspiellisten anderer Nutzer lassen sich hierzu den eigenen Musik-Accounts synchronisieren. Derzeit ist die Community allerdings noch recht klein, sodass man nur wenig musikalische Inspiration findet. Schon jetzt ist der Dienst eine perfekte Umzugshilfe oder schlägt eine Brücke von den älteren Musikdiensten wie Last.FM bis zum Lossless-Streaming von Tidal. (sha@ct.de)

Hype-Videos

Der über Crowdfunding finanzierte Kurzfilm **Kung Fury** ist eine Hommage an die 80er-Jahre. Die Kulissen erinnern an Miami Vice und Highlander und laden zu einer Zeitreise ein, die zudem Thema des Films ist. Im Mittelpunkt steht ein Polizist, der über Kung-Fu-Superkräfte verfügt, seit ihn ein Blitz getroffen und eine Kobra gebissen hat. Der Film mischt diverse Genres und lebt eher von Effekten als von Handlung – albern, aber unterhaltsam.

https://youtu.be/bS5P_LAqiVg
(31:02, Englisch, deutsche Untertitel)

In den unterhaltsamen Spots der niederländische Versicherung Centraal Beheer geht es um überraschende Aspekte alltäglicher Situationen oder moderner Technik, die zur Katastrophe führen. Der aktuelle zeigt die Vorteile des **Smart Home** – allerdings aus der Perspektive von Einbrechern.

https://youtu.be/_CQA3X-qNgA (4:04, Englisch)

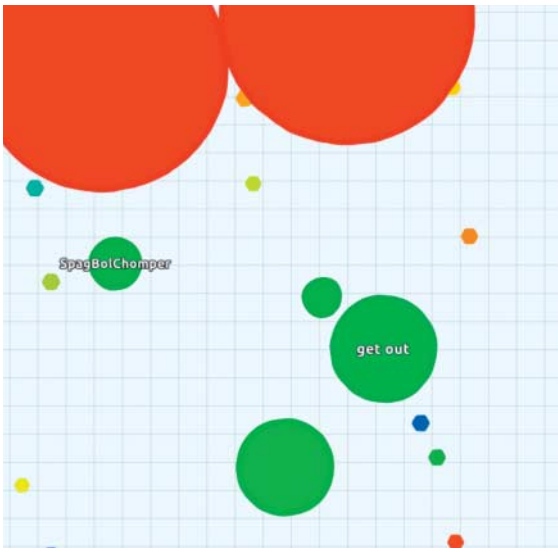
Schwache und starke Blasen

http://agar.io

Vorsicht: Probieren Sie diesen Webtipp nur aus, wenn Sie mindestens eine halbe Stunde Zeit zur Verfügung haben. Denn **agar.io** zeigt, dass auch einfache Spielideen süchtig machen können. Das Spiel läuft im Browser und ist kostenlos. Die Spieler bewegen sich als Kreise auf einer Spielfläche und wachsen, indem sie dort verteilte Punkte fressen. Mehr Wachstum erzielt man jedoch, wenn man die Kreise anderer Spieler frisst. Die Regel dafür ist einfach: Groß frisst Klein.

Auch kleine Kreise haben eine Chance, denn sie bewegen sich schneller als große. Außerdem können sie sich hinter Stachelkreisen verstecken. Trifft ein großer Gegner auf den kleineren Stachelkreis, teilt sich sein Kreis. Die Leertaste teilt den eigenen Kreis in zwei, wobei ein Teil nach vorne schnellt. So lassen sich viel kleinere und schnellere Gegner einholen. Nach einiger Zeit vereinigen sich die Hälften dann wieder.

Mit der W-Taste stößt man Masse aus, um Stachelkreise oder Teammitglieder zu füttern. Denn außer dem Einzelspieler- gibt es auch einen Teammodus, bei dem pro Feld drei Mannschaften gegeneinander spielen. Die Browser-Erweiterung agar.io server browser aus dem Chrome Web Store erlaubt die Eingabe der IP-Adresse, sodass man sich



mit Bekannten auf einem Server treffen kann. Außerdem ist damit der Wechsel des Spielfelds möglich, etwa um eines mit ähnlich großen Teams zu finden. (ad@ct.de)

Nah an der Maschine

http://ref.x86asm.net
http://sandpile.org

Die Zahl der x86-Instruktionen geht so langsam gegen unendlich. Man steht vor einem schier undurchdringlichen Wirrwarr in vielen tausend Seiten langen Manuals von Intel – da helfen Websites, die etwas Ordnung ins Chaos bringen. So etwa **x86asm.net** von Karel Lejska.

Hier findet man die x86-Befehlsliste mit Opcodes, mit den vom Befehl betroffenen Flags sowie weitere Informationen übersichtlich aufgelistet. Es sind gleich mehrere Listen, nicht nur aufgeteilt in 32 und 64 Bit, sondern auch in zwei Ausführlichkeitsstufen: Coder und Geek. Die Listen gibt es in HTML oder XML. AVX und andere neuere Befehle fehlen allerdings noch. Wer diese bis hin zum kommenden AVX512 benötigt, dem sei **sandpile.org** empfohlen oder die Dokumentation zum Netwide Assembler Nasm, insbesondere die Instruktionsdatei „insns.dat“. (as@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/y9x3

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

München 2015

Kopaed

301 Seiten

23 € (PDF-E-Book: 16 €)

ISBN 978-3-86736-302-0

Jan M. Boelmann

Literarisches Verstehen mit narrativen Computerspielen

Dass Computerspiele bisweilen Einzug ins Medieninstrumentarium von Schulen halten, verwundert angesichts der Bedeutung digitaler Unterhaltungsware im Freizeitleben von Schülern nicht. Kann aber die Art, wie Spiele Geschichten erzählen, im Deutschunterricht Brücken zum Erwerb literarischer Kompetenz bauen? Boelmann, selbst ein Angehöriger der „Generation Computerspiel", versucht genau das in seiner Studie zu belegen, die als Band 13 der Reihe „Medien im Deutschunterricht" erschienen ist. Der Forscher mit Juniorprofessur für literarisches Lernen hat mithilfe eigens entwickelter Tests Schüler einer 8. Gymnasialklasse auf die Probe gestellt: Er wollte wissen, wie gut Buch und Computerspiel im Vergleich die Fähigkeit fördern können, erzählerischen Inhalt aufzunehmen, wiederzugeben und zu hinterfragen.

Er stellte bei der Nutzung geeigneter Spiele im Unterricht selbst für computerspielfern aufgewachsene Jugendliche keinen Nachteil fest. Bei einem computerspielaffinen, aber konzentrationsschwachen Schüler wiederum habe das interaktive Medium zu einem besseren literarischen Verstehen geführt. Ob Spiele grundsätzlich helfen können, Bildungs- und Sozialisierungsnachteile auszugleichen, müssen allerdings eingehendere Untersuchungen klären.

Da es 40 Jahre nach den ersten Videospielen immer noch um wissenschaftliche Pionierarbeit geht, befasst sich gut die erste Hälfte des Buches mit den Grundlagen des Freizeitmediums. Es geht um den Stand der Forschung, um Historisches, um Genres, um den Aufbau von Spielen und um erzählerische Produkte von Entwicklerstudios aus literarisch-didaktischer Sicht. Das ist nicht nur Handwerkszeug für Lehrer, sondern auch für Game Designer, Texter und andere, die von Berufs wegen mit Dialog- und Story-orientierten Spielen zu tun haben. (Beate Barrein/psz@ct.de)

Sebastopol, CA (USA) 2015

O'Reilly Media, Inc.

286 Seiten

30 US-$ (Epub-/PDF-/Mobi-E-Book: 26 US-$)

ISBN 978-1-4919-1901-9

Kathy Sierra

Badass

Making Users Awesome

Der Erfolg eines Programms, eines Hardwareprodukts oder einer Dienstleistung lässt sich nur schwer planen oder gar erzwingen. Große Unternehmen setzen oft auf üppige Marketing- und Werbebudgets, aber das führt nicht automatisch zu guten Verkäufen.

Sierra geht der Frage nach, was den Erfolg eines Produkts tatsächlich ausmacht, und kommt zu erstaunlichen Schlüssen: Viele Kampagnen, die sich auf Marke oder Gegenstand konzentrieren, verpuffen. Den Erfolg eines Produkts bestimmen im Zeitalter der Netzkommunikation die eifrigsten Nutzer. Für die steht aber nicht die Ware als solche im Vordergrund, sondern das, was sie damit tun können.

Wer etwa eine Digitalkamera kauft, will nicht in erster Linie das Gerät besitzen und dessen Handhabung erlernen, sondern ansprechende Fotos schießen und vielleicht sogar ein guter Fotograf werden. Hier müssen Hersteller ansetzen, ihre Kunden ermutigen und befähigen, ihr eigentliches Anliegen wahrzunehmen. Dann werden aus Nutzern Experten, die durch Mundpropaganda und durch das Veröffentlichen ihrer eigenen Kreationen für den Erfolg sorgen.

Es ist nicht leicht, Kunden in Experten zu verwandeln. Die Autorin führt detailliert in aktuelle Theorien zum Lernen und zur langfristigen Motivation ein. Haarklein erklärt sie, wie aus mehr oder minder ahnungslosen Anfängern echte Könner werden und wie Anbieter diesen Prozess gezielt fördern können. Ihre Ausführungen sind nicht nur für Unternehmen interessant, sondern enthalten auch jede Menge nützliche Ratschläge für die Nutzer selbst.

Das Layout des Buchs wird manchem Fachbuchleser fremdartig erscheinen. Wie die anderen Titel der Autorin ist es sehr bildlastig und orientiert sich an den jüngsten Erkenntnissen von Kognitionstheoretikern. Die knapp 300 Seiten sind daher schnell verschlungen, auch weil sie in leicht verständlichem Englisch geschrieben sind. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

Bonn 2015 (3. Aufl.)

Rheinwerk

537 Seiten, mit DVD-ROM

20 € (PDF-/Epub-/Mobi-E-Book: 17 €)

ISBN 978-3-8362-3517-4

Hans-Peter Habelitz

Programmieren lernen mit Java

Bereits die 2012 erschienene erste Auflage von Habelitz' Lehrbuch hat vielen die Tür zu Java geöffnet. Auch die überarbeitete Neuauflage, die sich auf die immer noch aktuelle Version 8 der objektorientierten Sprache bezieht, richtet sich an Novizen. Das Buch setzt keinerlei Programmierkenntnisse voraus.

Das Themenspektrum des Einstiegsteils reicht von der Entwicklungsumgebung und den Java-Anfangsgründen bis zu Eigenheiten der objektorientierten Programmierung. Damit legt Habelitz den Grundstock für die fortgeschrittenen Entwicklungsaufgaben. Leser, die schon über Basiswissen in der Programmierung verfügen, überspringen die klar gegliederten Anfängerübungen. Im gesamten Verlauf der Lektüre wird das Anliegen des Autors deutlich, über den Java-spezifischen Stoff hinaus eine allgemein sinnvolle Vorgehensweise bei der Softwareentwicklung zu vermitteln. Fehlerbehandlung, Grundzüge und Philosophie der objektorientierten Programmierung sowie die Entwicklung grafischer Bedienoberflächen gehören zu den Themen, die Entwickler sprachunabhängig immer wieder beschäftigen.

Ausführlich kommt unter anderem der Zugriff auf Dateien sowie die Grafik- und Datenbankprogrammierung zur Sprache. Am Schluss jedes Kapitels stehen Übungsaufgaben, deren Lösung das Gelernte vertieft. Auf der mitgelieferten DVD-ROM finden sich die Java Standard Edition 8 (JDK), Eclipse, WindowBuilder sowie alle Beispielprogramme. Ergänzend gehört zudem die HTML-Version des Kultbuchs „Java ist auch eine Insel" von Christian Ullenboom dazu. Die Zusatzmaterialien finden sich auch als ZIP-Datei zum Download (siehe c't-Link).

Das aktualisierte Buch von Habelitz präsentiert alles notwendige Wissen für einen guten Java-Start und noch einiges mehr kompakt, einsteigerfreundlich und didaktisch sauber strukturiert. Viel mehr können Java-Neulinge sich nicht wünschen. (Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

c't Zusatzmaterial: ct.de/yn4t

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Neues vom Hexer

Wie so oft in seinem Leben sind es auch bei **The Witcher 3: The Wild Hunt** Frauen, die das Schicksal des Geralt von Rivia prägen. Ciri, einst Ziehkind des Hexers, taucht wie aus dem Nichts wieder auf. Ihr auf den Fersen ist die berüchtigte „Wilde Jagd“, die Tod und Verwüstung bringt. Zusammen mit seinem Mentor Vesemir und seiner Ex-Geliebten Yennefer reist Geralt durch das geplagte Land, um sich der Geisterarmee zu stellen.

Gegenüber dem Vorgänger „Assassin of Kings“ haben die Entwickler in jeder Hinsicht mehrere Schippen draufgelegt. Die weitläufigen Regionen sind frei zu erkunden und bieten neben Kämpfen gegen Tiere, Banditen und Monster 35 sehr komplexe Nebenmissionen. Was man erlebt, kann sich auch wesentlich später noch auswirken. Einige Entscheidungen in Nebenquesten beeinflussen den Ausgang des Spiels stark, sodass es 36 mögliche Schlussversionen gibt.

Anschlagbretter in Dörfern oder Leute, denen man begegnet, führen auf die Spur von Seegeistern, Greifen und Mittagserscheinungen, die Geralt als Auftrags-Monsterjäger eliminiert. Viele dieser Aufgaben sind keine reinen Kampfaktionen, sondern umfassen Spurensuche, Vorbereitung und Fallenstellen. Mit der rechten Maustaste aktiviert man außerhalb der Kämpfe Geralts Hexersinne, die ihm Spuren und Schätze enthüllen. Bei Gesprächen mit den oft dubiosen Zeugen und Auftraggebern ist der kritische Verstand des Spielers gefragt.

Die Welt ist bevölkert von komplexen Charakteren. Die Figuren haben an Tiefe und Persönlichkeit gewonnen: Geralt kann jetzt richtig mitfühlend sein; die Gesichter sind keine Masken mehr, sondern verraten Empfindungen. Gut und Böse im klassischen Sinne gibt es nicht. Ein ruppiger Feldherr kann sich als mitleidig erweisen, ein armer Bauer offenbart überraschend abstoßende Rachsucht. Immer wieder gerät Geralt in ein moralisches Dilemma. Der Spieler muss versuchen, jeweils das kleinere Übel zu wählen – und scheitert dabei notgedrungen. Rein glückliche Konsequenzen sind im Witcher-Universum Mangelware. Reisen sind zu Fuß möglich, per Schiff oder mit Hilfe von Geralts treuem Pferd „Plötze“. Per X-Taste ruft man das Tier herbei, egal wo man ist. Trab und Galopp verkürzen Reisezeiten beträchtlich. Einmal erkundete Gebiete können auch per Schnellreise erreicht werden. Dazu dienen Wegzeichen, die außerhalb der meisten Besiedlungen zu finden sind.

Deutlich verbessert wurde die Steuerung, vor allem für den Kampf. Paraden erfolgen statt mit der E-Taste nun mit der rechten Maustaste. Betätigt man die bei einem gegnerischen Angriff schnell genug, vollführt Geralt automatisch einen Konter, der den Gegner zurückwirft. Der Einsatz der fünf Symbole, die für Geralts magische Kräfte stehen, ist nun auch für Neulinge besser verständlich. Ihre Wirkungen werden im Meditationsmenü beschrieben, das man wieder per Tab-Taste aufruft. Den Schutzschild „Quen“ etwa gilt es vor jedem Kampf zu aktivieren. Der Feuerzauber „Igni“ lässt sich gut mit der Umgebung verbinden: Sumpfgase werden so zur Feuerwand, in die man Gegnergruppen lockt. Die Kämpfe lassen den Spieler spüren, dass das System ursprünglich auf Konsolen zugeschnitten wurde. Für manchen Spieler kann es sich lohnen, einen Controller anzuschließen und diesen statt Maus und Tastatur zu nutzen.

Die große Inventarübersicht ist sinnvoll gestaltet und erlaubt es, Objekte bequem miteinander zu vergleichen. Praktisch alle Gegenstände nutzen sich ab und wollen bei Bedarf in Werkstätten repariert werden. Das Spiel macht darauf aufmerksam, wenn die Leistungsstärke eines genutzten Objekts unter 50 Prozent fällt. Überhaupt haben Spieler viele sinnreiche Hilfestellungen zur Verfügung, die aber nie aufdringlich wirken.

Verborgene Schreine im Hinterland bringen ebenso wie erledigte Aufgaben Charakterpunkte, die sich auf Fähigkeiten in den Bereichen „Kampf“, „Zauber“, „Alchemie“ und „Allgemein“ verteilen lassen. Die Anleitungen für Zaubertränke sind übersichtlich aufgeführt. Entdeckte oder erworbene Schemata ermöglichen es, Gegenstände selbst herzustellen.

Der Hexer hat einige neue Tricks gelernt. So kann Geralt springen, klettern und mit der C-Taste sogar tauchen. Am Grund einiger Flüsse warten Schätze darauf, geborgen zu werden. Ein Balken zeigt an, wie viel Atemluft übrig bleibt. Unter Wasser gilt es allerdings auf untote Ertrunkene und Meerweiber zu achten. Während diese an Land leichte Gegner sind, ertränken sie den Hexer in ihrem Element mühelos.

Wer die volle grafische Pracht erleben will, braucht ein richtig leistungsfähiges PC-System. Aber selbst bei reduzierten Einstellungen auf mittleren Gaming-PCs verwöhnt das Spiel die Augen. Die großen Regionen bieten eine abwechslungsreiche Landschaft; Lichtstimmung und Wetterwechsel wirken atemberaubend. Zur visuellen Pracht gesellen sich ausgezeichnete deutsche Sprecher und eine stimmungsvolle Klangkulisse mit knackendem Holz und heulendem Wind.

Das jahrelange Warten auf das dritte große Rollenspiel des Warschauer Studios „CD Projekt Red“ hat sich gelohnt: Für Freunde überraschungsreicher Geschichten, großer Handlungsfreiheit und grandioser Fantasy-Grafik ist das neue Witcher-Epos ein gewaltiges Ereignis. 50 Stunden Spielzeit verspricht allein die Hauptstory, flankiert von noch einmal 50 Stunden Nebenquests.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

The Witcher 3: The Wild Hunt

Vertrieb	Bandai Namco Entertainment, http://thewitcher.com
Betriebssystem	Windows 8, 7; außerdem PS4, Xbox One
Hardware-anforderungen	3,3-GHz-PC, 6 GByte RAM, 2048-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ⊕ **Spaß** ⊕⊕	**Umsetzung** ⊕⊕ **Dauermotivation** ⊕⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 45 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

© Copyright by Heise Medien

Der fiese Zauberlehrling

Eine dunkle Prophezeiung, ein magiebegabtes Kind und wilde Monsterhorden: Für die Zaubergilde bei **Magicka 2** genügt das, um in den ganz großen Kampf zwischen Gut und Böse einzutreten. Magische Kollateralschäden sind dabei nicht ausgeschlossen.

Das schnelle Magie-Kampfspiel ist ganz auf die Steuerung durch Controller ausgelegt. Die vier Knöpfe aktivieren einzelne Zauber; ein Druck auf die linke Schultertaste wechselt das Menü. Acht Arten von Elementen lassen sich einsetzen: Heilung, Schild, Eis und Wasser auf der einen sowie Feuer, Stein, Blitz und Tod auf der anderen Seite. Bis zu fünf davon kann man auf vielfache Weise zu Zauberfolgen kombinieren. Einmal „Stein" und viermal „Feuer" ergeben ein explosives Projektil, „Stein" und „Schild" einen schützenden Wall.

Verschiedene Gegner haben verschiedene Schwachpunkte, sodass man gezwungen ist, viel herumzuprobieren. Gerade das ist ein entscheidender Clou von Magicka 2. Es gibt viel Raum für Fehler. Wer etwa in nassem Zustand den „Blitz" aktiviert, erhält selbst den ersten Stromschlag – zuerst heißt es, sich mit magischem Feuer selbst zu trocknen. Allzu eifrige Zauberer, die es mit dem Zündeln übertreiben, dürfen sich dann auch gleich selbst wieder löschen. Vier Formen des Zauberns gibt es: Frontalzauber, Selbstzauber, Gebietszauber und Waffenzauber.

Im Storymodus kämpft man sich schrittweise durch neun Level. Die Kampfplätze sind sehr klein geraten; schnell ist man umzingelt und kann sterben. Die Figur des Einzelspielers lässt sich nur zweimal wiederbeleben. Angesichts des gnadenlosen Schwierigkeitsgrads kommt leicht Frustration auf. Die grafischen Effekte sind fantastisch, aber leider trüben Grafik- und Soundfehler den insgesamt guten Gesamteindruck ein wenig. Neben der Hauptstory bietet Magick 2 noch sieben „Herausforderungen" – abwechslungsreiche kleine Level, auf denen bis zu je 20 Wellen von Monstern besiegt werden wollen.

Der Multiplayermodus macht besonders viel Spaß. Dafür gilt es eigens einen Paradox-Account anzulegen; über Steam lädt man dann Mitspieler ein. Im farbenfrohen Gewusel trifft man Freund wie Feind, was für unterhaltsames Mit- und Gegeneinander sorgt. Verstorbene lassen sich dabei glücklicherweise unbegrenzt wiederbeleben.

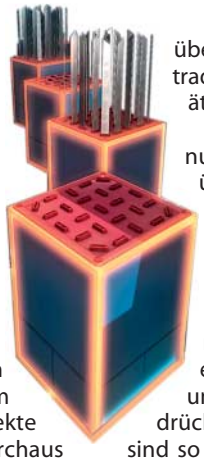
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Magicka 2	
Vertrieb	Paradox Interactive/Koch Media, www.magicka2.com
Betriebssystem	Windows 8, 7
Hardware-anforderungen	2,8-GHz-Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	4 online
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ○
Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 16 • 15 €	

Zieh dich an, stoß dich ab

Magnetic: Cage Closed lädt zum Tüfteln, Probieren und Kombinieren ein. Als unfreiwilliger Tester einer neuen Magnetkanone kämpft man sich hier durch Dutzende gefährlicher Räume – getrieben von der Hoffnung auf Freiheit.

Das unabhängige schwedische Entwicklerstudio Guru Games legt einen sehr schönen First-Person-Rätsler in der Tradition von „Portal" vor. Der Clou ist die Magnetkanone: Sie zieht andere Objekte an oder stößt sie ab; je nach deren Masse kann es allerdings auch der Spieler sein, der in Bewegung gerät. Während sich kleine Kisten mühelos aus nahezu jeder Entfernung heranholen lassen, bewegt sich der Kanonenträger beim Anziehen großer Objekte selbst. Das kann durchaus tödlich enden – wenn er etwa über die Ränder von Balustraden gezogen wird und in ätzendem Gas landet.



Wer die Technik richtig nutzt, kann sich geschickt über Abgründe hinwegschleudern lassen. Die linke Maustaste aktiviert die Abstoßung, die rechte die Anziehung. Für den maximalen Effekt muss man die Taste einen Moment halten und dann die Leertaste drücken. Sehr hohe Sprünge sind so möglich. Die Steuerung ist schwieriger als etwa bei „Portal" oder „DeadCore", da man mit unsichtbaren Feldern arbeitet statt mit Projektilen. Viele Rätsel münden darin, eine Box genau auf einen Schalter zu schleudern. Das Zielen ist aber schwer, wenn die Box das eigene Blickfeld ausfüllt. Nach dem Abschuss kann man Objekte in der Luft „tanzen" lassen, was ein toller Effekt ist.

Der Tod droht immer, meist im allgegenwärtigen Gas oder durch versteckte Flammenwerfer. Etwa zwei Treffer kann man einstecken, bevor man den Level von vorn beginnen muss. Die üblichen Lebenskraft-Balken gibt es hier nicht. Zwischen den Testräumen muss der Spieler immer wieder Entscheidungen treffen, die den Spielverlauf (und die Raumauswahl) beeinflussen und zu unterschiedlichen Schlussversionen führen. Ein Durchlauf lässt sich in rund acht Stunden vollenden.

Die unheimliche Atmosphäre ist sehr gut gelungen, die ziemlich kleinen Räume sind detailreich gestaltet, die Begleitmusik wirkt ausgesprochen angenehm. Die originelle Steuerung kann durch ihre Ungenauigkeit allerdings frustrieren.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Magnetic: Cage Closed	
Vertrieb	Gambitious Digital Entertainment, www.gurugames.se/games/magnetic
Betriebssystem	Windows 8, 7
Hardware-anforderungen	2.6-GHz-PC, 4 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ○	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 16 • 15 €	

© Copyright by Heise Medien

Plündern mit System

Auf den ersten Blick sieht **Desktop Dungeons** aus wie ein gewöhnliches rundenbasiertes Rollenspiel im Rogue-Stil. Der Spieler muss mit seiner Figur schrittweise eine Höhle erkunden, in der Monster lauern und Schätze warten. Doch hinter der Fassade steckt ein ausgeklügeltes und witzig erklärtes Puzzlespiel, das aus jeder zufällig generierten Höhle ein knackiges Zahlenrätsel macht. Hier muss man in jedem Zug genau überlegen, ob und in welcher Reihenfolge man sich mit den Kobolden und Zombies anlegt. Diese warten stets auf ihrem Feld und kämpfen nur, wenn der Spieler sie angreift. Man sieht sogar vorab bei jedem Schlag, ob man die kommende Runde überlebt oder sich lieber zurückziehen sollte. Zeit und Reaktionsvermögen spielen keine Rolle und im aufgedeckten Teil der Höhle kann man sich frei bewegen.

Jede Höhle beginnt der Spieler mit einer frischen Spielfigur auf Level 1, die er sich im Laufe des Spiels aus einem stetig wachsenden Pool verschiedener Rassen und Klassen (Kämpfer, Magier, Heiler etc.) aussuchen kann. Ziel ist es, so stark zu werden, dass man sich am Ende mit dem Oberboss – einer störrischen Ziege oder einem blutsaugenden Bankier – anlegen kann. Um dazu bis zum zehnten Level aufzusteigen, muss der Spieler zuvor Gegner auf den unteren Kampfstufen erledigen und Erfahrungspunkte gewinnen.

Jeder Schritt deckt einen kleinen Teil der Höhle auf, in der man Tränke, Waffen und Angriffszauber findet. Nun könnte man versucht sein, erst die komplette Höhle zu erkunden und dann gestärkt die Kämpfe zu starten. Doch die eigene Figur regeneriert sich nur dann automatisch, wenn sie ein neues Höhlenfeld betritt, das vorher schwarz war. Unerkundetes Terrain ist also gleichzeitig eine Ressource für Medizin und Manna, die man nicht leichtfertig verplempern sollte.

Desktop Dungeons funktioniert deshalb so gut, weil die Entwickler aus Südafrika den Schwierigkeitsgrad exzellent austariert haben. Sie geben dem Spieler immer wieder neue Belohnungen und außergewöhnliche Kampfutensilien, sodass er stets eine Chance hat, den Boss am Ende einer rund 20 bis 40 Minuten dauernden Höhle zu schlagen. Leider erlaubt die Mobilversion es nicht, einen begonnenen Dungeon zwischendurch zu speichern. Immerhin darf man mit dem Kauf auch im Browser (Unity-Plug-in) spielen; Speicherstände werden in der Cloud übernommen.

Das Puzzle-Rollenspiel erschien bereits Ende 2013 für PCs und wurde erst jetzt für Tablets umgesetzt. Die Touchpad-Steuerung passt wunderbar zum Spielprinzip. Zwar verdeckt man ab und an mit dem Finger eine Textbox, die einfache Bedienung macht dies aber wett. So beweist Desktop Dungeons, wie wichtig eine ausgeklügelte Spielmechanik für den Spaß und die Motivation ist. Da stört selbst die bestenfalls funktionelle Grafik nicht, denn letztlich könnte man den Ziegenboss auch auf einem Blatt Karopapier jagen. (hag@ct.de)

Desktop Dungeons	
Vertrieb	QCF Design
System	Android, iOS, Browser, Windows, OS X, Linux
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕⊕
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 10–15 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Die große Farbschlacht

Das Prinzip von **Splatoon** ist denkbar einfach: Ein großer Raum, zwei mit Farbspritzern und -Rollern bewaffnete Teams und drei Minuten Zeit. Die Gruppe, die beim Abpfiff den größeren Teil des Bodens eingefärbt hat, gewinnt. Im Kern ist Nintendos Konsolen-Titel ein jugendfreier Online-Shooter für Vierer-Teams im Gewand eines Action-Painters.

Wer mit seiner Spritzpistole schnell viel Terrain einfärbt, kann in der eigenen Farbe auch untertauchen und an einer anderen, bereits eingefärbten Stelle wieder auftauchen. Dadurch tanken die Spieler nicht nur ihren kleinen Tintentank wieder auf, sondern gelangen auch schneller und unbemerkt zur Basis des Gegners oder zu anderen strategisch wichtigen Punkten – wenn dort schon ein Mitspieler den Boden eingefärbt hat. Umgekehrt dient die eigene Farbe als Schutz, der Gegner ausbremst.

Mit gewonnenen Punkten können sich Team-Mitglieder bessere Waffen kaufen: etwa einen Farbroller, mit dem man eine breite Bahn zieht, oder ein Scharfschützengewehr, mit dem man schwer erreichbare Gebiete einfärbt. Erst ab der zehnten Stufe bekommt man Zutritt zu Online-Rangkämpfen mit verschärften Regeln und Wertungen.

Die Kämpfe laufen ähnlich chaotisch ab wie im populären „Super Smash Bros“. Leider hat Nintendo – womöglich, um Jugendschutzproblemen aus dem Weg zu gehen – auf jedwede Chat-Funktionen verzichtet, sodass sich Team-Mitglieder nicht absprechen können, sofern sie keine separaten Kommunikationswege nutzen. Dadurch bleibt Splatoon ein knallbuntes Action-Spektakel, ohne sich zu einem Taktik-Shooter aufzuschwingen.

Abseits von Online-Matches können sich Solo-Spieler in einer etwa fünfstündigen Kampagne austoben. Hier ist man mit seiner Spritzpistole in einem typischen 3D-Jump&Run unterwegs. Es ruft Erinnerungen an „Super Mario Sunshine“ wach, ohne jedoch dessen Finesse zu erreichen. In der Splatoon-Welt muss man beispielsweise unsichtbare Wege mit Tinte besprühen oder Wände erklimmen, an denen Tintenkiller emsig Farbe entfernen. Besiegte Bosse schalten neue Waffen für den Team-Kampf frei. Offline können zwei Spieler lediglich Ballons um die Wette platzen lassen.

Kurzzeitig macht die chaotische Online-Farbschlacht mächtig Spaß und hat als familientauglicher Team-Shooter ähnliches Evergreen-Potential wie „Mario Kart“. Splatoon ist für Einsteiger leicht zu erlernen, Taktikfans kommen mangels Absprachemöglichkeiten weniger auf ihre Kosten, und auf Dauer ist die Auswahl von sechs Karten recht mager. Die farbige Solo-Kampagne ist mehr als nette Dreingabe zu sehen; der Fokus liegt auf schnellen Online-Matches.

(Rainald Menge-Sonnentag/ hag@ct.de)

Splatoon	
Vertrieb	Nintendo
System	Wii U
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 bis 8 Spieler • Deutsch • USK 6 • 40 €	

© Copyright by Heise Medien

SMS von Major Tom

Im ergreifenden Text-Adventure **Lifeline** erlebt der Spieler die Geschichte des gestrandeten Astronauten Taylor, der auf einem unbekannten Mond ums Überleben kämpft. Der Spieler hält einzig über Textnachrichten Kontakt zu Taylor, der ihm beschreibt, wie es zu dem Unglück kam und wie es auf der Mondoberfläche aussieht. Die Handlung schreitet im Verlauf einer Woche in Echtzeit voran, was die Bindung an den einsamen Mondläufer verstärkt.

Mitunter muss man einen halben Tag warten, bis Taylor erwacht ist, die nächste Aktion ausführen kann und eine neue Nachricht schickt. Taylor erweist sich als sympathischer Zeitgenosse: Er hat ein Faible für schwarzhumorige Sottisen und popkulturelle Vergleiche. Im Laufe des Abenteuers gerät er in bedrohliche Situationen, die durch seine anschaulichen Beschreibungen lebendiger wirken als so manche Actionszene in einem 3D-Spiel.

Immer wieder muss der Spieler bei Entscheidungen helfen. Soll Taylor in einem unheimlichen Raumschiffwrack schlafen oder die Nacht im Freien verbringen? Jede Entscheidung wirkt sich auf die Geschichte aus, in der Taylor versucht, wieder zurück zur Erde zu kommen.

Die Texte werden in kurzen Blöcken präsentiert, die sich auch an die Apple Watch weiterleiten lassen. Dazu sollte man auf seinem iPhone oder iPad die Benachrichtigungsfunktion aktivieren. Dann hat man tatsächlich das Gefühl, mit einem havarierten Astronauten in Kontakt zu stehen. So schafft Lifeline mit seiner Echtzeit-Story eine enge emotionale Bindung zum Spieler. Es geht einem zu Herzen, wenn es Taylor nicht zurück zur Erde schafft. Beim nächsten Anlauf wird man anders entscheiden müssen, um den Mann im Mond zu retten.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Lifeline	
Vertrieb	3 Minute Games
System	iOS
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕⊕
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 3 €	

Resident Evil für Kids

In dem aufwendig in Szene gesetzten Teenie-Grusel-Abenteuer **Til Morning's Light** wird die junge Erica in einem Horror-Haus eingesperrt. Sie versucht zu fliehen, aber über dem Haus liegt ein Fluch, den sie nur zu brechen vermag, wenn sie dessen Urheber tötet.

Der Spieler steuert das Mädchen per Touchscreen durch etwa hundert Räume, wo es Hilfsmittel einsammelt, Rätsel löst sowie gegen Geister und Dämonen kämpft. Dabei muss man besonders auf hervorgehobene Gegenstände achten, die zum Lösen der Rätsel nötig sind. So stellt der Spieler Statuen auf Podeste und ordnet ausgestopfte Trophäen den richtigen Tierlauten zu. Die meisten Aufgaben sind einfach zu lösen, die Kistenschieberätsel empfindet sogar Erica als zu einfach.

Die Kämpfe wurden als Reaktionstests inszeniert, in denen der Spieler schnell verschiedene Gesten ausführen muss. Anfangs macht das noch Spaß, auf Dauer wirkt das Prozedere ermüdend. Einzig die Boss-Duelle stellen echte Herausforderungen dar. Stirbt Erica im Kampf, so startet sie erneut am letzten Raumeingang mit voller Gesundheit.

Die Entwickler haben die Story spannend inszeniert. Man erlebt packende Zwischensequenzen und unterhaltsame englische Dialoge. So können sich Kinder und Jugendliche vor den putzig wirkenden Monstern in der gefälligen Inszenierung rund sechs Stunden lang wohlig gruseln.

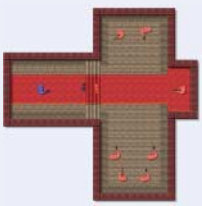
(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Til Morning's Light	
Vertrieb	Amazon Game Studios
System	iOS, Fire Phone / Tablet
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch/deutsche Untertitel • ab 9 Jahren • 7 €	

Indie-Freeware-Tipps

Das Detektiv-Adventure **The Darkside Detective** (Browser, Windows, OS X) überzeugt durch seine stimmunsvolle Retro-Pixel-Grafik und Synthie-Musik. In der kurzen Noire-Geschichte untersucht Detective McQueen okkulte Verbrechen, die an alte David-Lynch-Filme und Akte-X-Fälle erinnern. Entwickler Isomeric Dreams baut den Freeware-Titel derzeit zu einem vollen Adventure für PC und Mobilgeräte aus, das im Laufe des Jahres erscheinen soll.

Hobby-Entwickler Albatr hat den Zeitlupen-Shooter Super Hot und den Top-Down-Shooter Hotline Miami kurzerhand in **Superhotline Miami** zu einem bockschweren Remix vereint. Der Spieler muss den Schüssen seiner Gegner ausweichen, die umso schneller fliegen, je stärker er sich bewegt. Vier Schusswechsel sind in der Browser-Version derzeit spielbar. Grundsätzlich passen beide Spiele gut zusammen. Am zu hohen Schwierigkeitsgrad muss Albatr aber noch feilen. Die Mixtur kam offenbar bei den Entwicklern der Ausgangsspiele gut an, sodass er nun an weiteren Leveln arbeitet.



In **Red Retold** (Browser) macht sich Rotkäppchen auf den Weg zu ihrer Großmutter. Der Spieler muss in dem Jump & Run

vier Ebenen überwachen, zwischen denen Rotkäppchen per Mausklick wechselt. So muss man blitzschnell aus dem Augenwinkel erfassen, wo gerade die meisten Goldmünzen vorbeiziehen und wo Gefahr durch den Wolf, Fledermäuse oder Gift droht. Das hübsch inszenierte Endlosrennspiel von Barry Atkins ist kostenlos auf Gamejolt spielbar.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt" auf ct.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

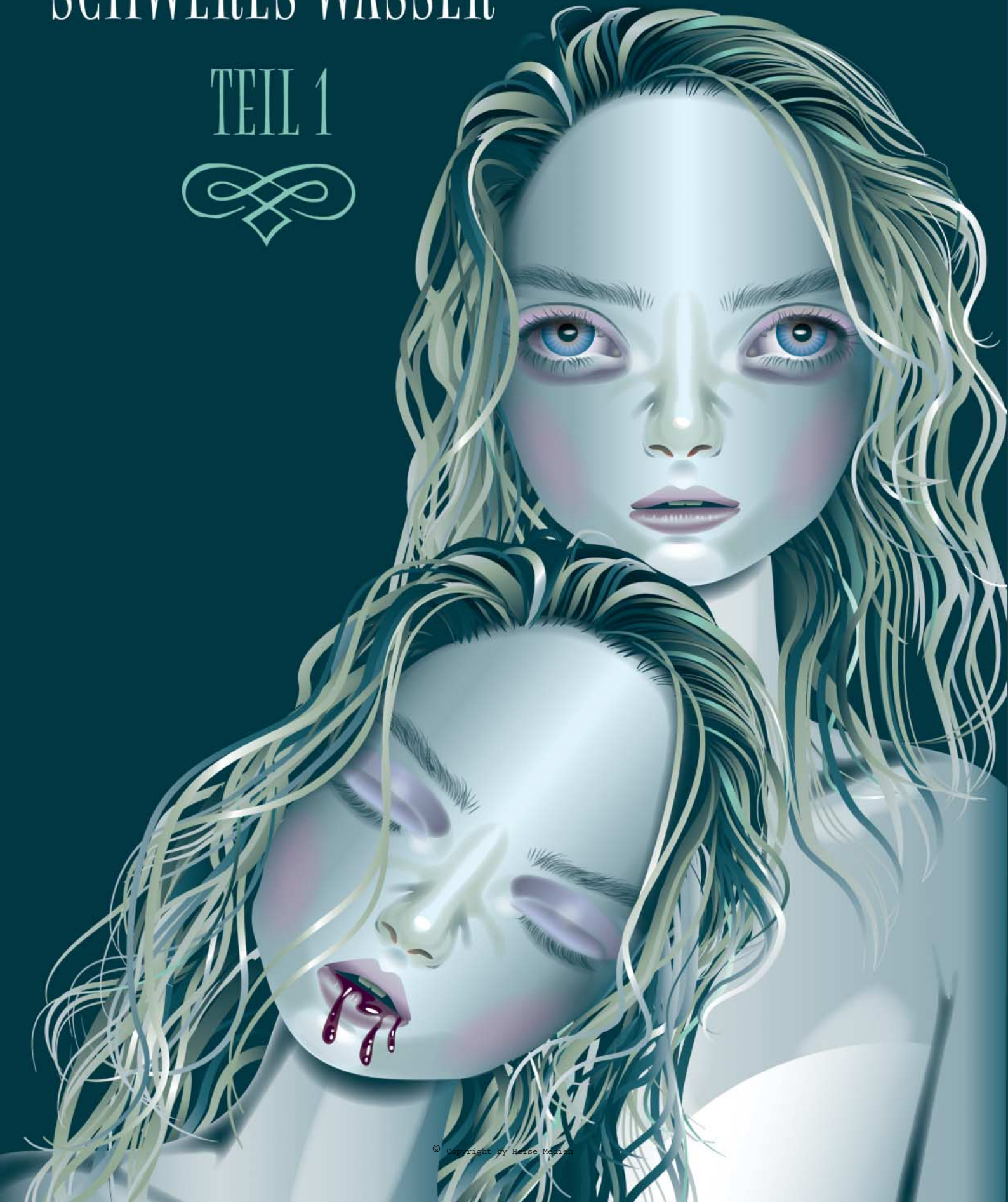
c't Downloads und Video: ct.de/ytgz

© Copyright by Heise Medien

CARL REINER HOLDT

SCHWERES WASSER

TEIL 1



© Copyright by Heise Medien

Der Türcode passt, du bist drin.

Nette Einrichtung. Der Teppich im Flur ist handgeknüpft, die Bilder sehen echt aus. Keine Zeit für Einzelheiten: Die KI wird die Hausherrin jetzt von deinem Eindringen informieren. Nadler hoch, fünf Schritte zur Badezimmertür – und du stößt mit der großen, nackten Frau zusammen. Sie hat den Schock sofort überwunden, schlägt den Nadler mit der Handkante weg. Du nutzt den Schwung, rammst ihr die Schulter unters Kinn. Ihr fallt beide über den Wannenrand. Sie schlägt mit dem Kopf voll auf. Ihr Körper dämpft deinen Sturz. Pech für sie.

Du setzt dich, beruhigst deinen Atem. Betrachtest den Körper, der längs einer Blutspur in die Wanne gerutscht ist. Gebräunt, durchtrainiert, Natalie-Wood-Body-Design. Du raffst dich auf, suchst deinen Nadler und wuchtest die leblose Gestalt aus der Wanne. Stellst dich mit ihr vor den Spiegel. Sie hat den Kopf auf deine Schulter gelegt, die Augen geschlossen, die gleichmäßigen Züge erschlafft, umrahmt von nassem, blonden Haar. Ein zärtlich-intimer Anblick, liefe da nicht ein Faden Blut aus ihrem Mundwinkel.

Perfekt! Ihr seht aus wie eineiige Zwillinge.

Die Nano-Assembler haben ganze Arbeit in deinen Schädelknochen geleistet. Jetzt kommst du problemlos durch alle Biometrie-Kontrollen. Nur die Haarstruktur und der Teint passen nicht ganz. Bist eben Brasilianerin. Aber solange kein Gen-Check gemacht wird … Bleibt nur noch eins und das wird hässlich. Du aktivierst dein implantiertes Link.

„Ihr könnt reinkommen, Jungs."

Du hast die Frau ins Schlafzimmer geschleift und aufs Bett gelegt.

Luiz mit seinem Pathologen-Köfferchen kommt als Erster, gefolgt von Matheus mit seiner Workstation. Luiz ist klein, schwarzgelockt, glubschäugig, hyperaktiv. Quasselt ohne Ende, solange er nicht arbeitet. Dann ist er so scharf konzentriert wie sein Laser-Skalpell.

„Sandrine Bonaventure. Chefin der Sicherheitsabteilung von SOLARCELL." Seine Augen treten noch mehr aus den Höhlen, als er ans Bett tritt. „Mann, dass ich solche Frauen immer nur beruflich kennenlerne: Zu schade …"

„Träum weiter!" Du gibst ihm einen freundschaftlichen Klaps. „Aber erst nachher. Dann kannst du deine nekrophilen Fantasien ausleben."

Jetzt ist Luiz etwas gekränkt. Bei seinem Aussehen muss er ziemlich Kredit abdrücken, um jemanden ins Bett zu kriegen. Du hast dich schon oft gefragt, warum er nichts machen lässt. Sicher, Nano-Assembler wie bei dir sind viel zu teuer, selbst für Luiz' Einkommen. Aber wer braucht schon alle halbe Jahre ein neues Gesicht? Vielleicht ist es so was wie Stolz. Eigensinniger Stolz in einer Zeit, wo Oberfläche alles ist. Dafür respektierst du ihn. Außerdem, wenn er mal nicht an Sex denkt, ist er ein absolut zuverlässiger Kumpel. Und das ist in eurem Job alles, was zählt.

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

He Süße, wie's ausschaut, war das knapp."

Jetzt mustert er die Frau professionell. „Kampfverletzungen an Kinn und Hinterkopf." Er dreht Sandrine vorsichtig auf die Seite. „Wenn du sie nicht kalt unter der Dusche erwischt hättest …" Er vollendet den Satz gar nicht erst. „Gut, dass Matheus vorher den Wasserverbrauch über die Stadtwerke gehackt hat, was?"

Aha. Luiz revanchiert sich für die „nekrophilen Fantasien".

„Touché. Zum Glück hatte sie keine Waffe im Badezimmer."

„Was mich ehrlich gesagt etwas wundert. Miss Streetfighter hat sich von der Straße hochgearbeitet und regelt bis heute die delikaten Angelegenheiten für SOLARCELL persönlich."

Luiz öffnet seine Tasche und du drehst dich um.

„Schon witzig, dass ausgerechnet du kein Blut sehen kannst."

„Lass gut sein, Luiz! Mich stört bloß der Anblick, wie du deine Griffel in die intimsten Angelegenheiten von jemandem steckst."

Inzwischen hat der schweigsame Matheus längst seinen Rechner an das Wohnungssystem angeschlossen. Matheus ist das Gegenteil von Luiz, groß, animalisch gut aussehend. Mit seiner Aura des Geheimnisvollen hat er einen guten Schlag bei den Boys. Aber keiner braucht zu hoffen, dass er nachher beim Frühstück mehr zu hören kriegt als ein Grunzen. Er programmiert die KI um und besorgt die letzten Daten für Sandrines Reise. Natürlich keine direkten Anweisungen aus der Chef-Etage. Die existieren nicht. Aber es ist erstaunlich, was man aus Bewegungsmustern, Reservierungen, Einkäufen, Anrufen, Anfragen und so weiter alles rekonstruieren kann.

Du suchst ein paar von ihren persönlichen Accessoires zusammen. Für Shuttle-Flüge ist kleines Gepäck angesagt. Persönliche Klamotten und Lotions gibt es auf Vorbestellung in den Hotels und Boutiquen, die zu Sandrines Preisklasse gehören. Eben diese Art Verlaufsdaten, nach denen Matheus jetzt sucht und wo man wegen PRIM-IDENT nicht einfach drankommt. Aber auch Matheus ist ein Profi. Er hat das Sicherheitssystem in diesem Mietshaus im noblen Vorort Alborada ausgetrickst und den automatischen und den medizinischen Notruf blockiert. Muss man noch mehr sagen?

Ich hab die Zahl ausgelesen und schicke sie dir."

Luiz' Stimme ist völlig neutral. Er meint die Primzahl, die Sandrine sich in ihr Com-Link hat einbrennen lassen. Wer Kohle hat, kauft eine solche Nummer und schon kann er mit allen kommunizieren, die ebenfalls eine PRIM-IDENT-Nummer besitzen, ohne dass man die allerkleinste Chance hätte, die Verbindung zu knacken. Das ideale Mittel für den Zahlungsverkehr oder um sich auszuweisen. Auf jeden Fall schneller und bequemer als ein Gen-Check. Und vor allem sicherer. Na ja, fast. Die eine Möglichkeit, die Nummer zu kriegen, habt ihr gerade durchgezogen.

„Gut, dann sind wir hier fertig. Verpackt Sandrine schön ordentlich und Abmarsch, Leute!"

Du betrittst die durchsichtige Kuppel von Alcantara. So oft du sie auch gesehen hast, jedes Mal stockt dir der Atem.

Es ist nicht der Anblick der bunten Menge und der Fliegenden Händler, deren Lärm sogar bis zu den abgeschirmten VIP-Laufbändern dringt. Auch nicht die Geschäfts- und Hotelzeilen mit den Parks. Es ist der Turm, der sich aus dem Zentrum erhebt und durch das Dach stößt. In Wirklichkeit ist es kein Turm, sondern ein dickes Kabel, das an einer geostationären Orbitalstation hängt. Du legst den Kopf in den Nacken, während dein Blick dem Kabel folgt, immer höher und höher, bis es im unendlichen Blau verschwindet.

Du reißt dich los von dem Anblick und aktivierst dein Link. „Ich möchte gerne in Maranhao unterbrechen und um 12:31 weiterfahren. Und ich brauche noch Plätze für eine Begleitung."

„Kein Problem, Senhora, ich reserviere für Sie" antwortet die freundliche Computer-Stimme sofort.

Kein Problem dank PRIM-IDENT, denkst du. Dann bist du am Terminal für die Express-Lifte. Zwei Minuten später sitzt du mit acht weiteren Reisenden in der Thunfisch-Dose: Eine alte Dame mit echtem Pudel – dann ist der Pelz auch echt? –, ein junges Paar, das die Finger nicht voneinander lassen kann, und die üblichen Manager mit ausdruckslosen Gesichtern, Männer und Frauen Mitte fünfzig, die dank Body-Design wie Mitte zwanzig aussehen.

Jeder hat über sein Link eine eigene Sphäre aus Musik, Nachrichten und virtuellen Konferenzen um sich. Ihr werdet von der Beschleunigung in die Sessel gedrückt und dann geht es mit Schallgeschwindigkeit aufwärts.

Zwanzig Minuten später seid ihr in Maranhao. Die Thunfisch-Dose entleert sich, die Reisenden werden über Förderbänder zu ihren Anschlüssen gebracht. Vor dir geht die typische Mittelklasse-Familie auf Urlaub. Papi schleppt die Koffer und Mama die quengelnden Kinder.

„Ich dachte, wir sind schwerelos, Mami. Warum sind wir nicht schwerelos?" „Nachher, mein Schatz, im Shuttle. Aber wir sind doch auch jetzt schon viel leichter, merkst du das nicht?"

Nein, merkt man nicht, denkst du amüsiert, dazu braucht man in 400 Kilometern Höhe eine Waage. Dann biegst du auf die Gangway zur Lounge ab. Dorthin haben nur Menschen mit Sondergenehmigung Zugang, deshalb siehst du hier nur wenige Reisende, hauptsächlich Personal und Shuttle-Besatzung. Die Verweildauer pro Person und Tonne ist streng limitiert, schließlich hängt Maranhao mit ihrem ganzen Gewicht am Kabel der Geo-Station Interplanetare. Du

© Copyright by Heise Medien

holst dir am Automaten einen Kaffee und gehst zur riesigen Panorama-Scheibe. Die Erde nimmt blau leuchtend das halbe Fenster ein. Unter dir liegt braun und grün Ecuador unter wolkenlosem Himmel und links siehst du die schneebedeckten Anden. Da, das Blau, dort ist die Karibik.

Du könntest dir die Bilder der Außenkameras direkt in den Sehnerv schießen lassen, sodass du den Eindruck hättest, allein im All zu schweben. Aber die Redewendung mit eigenen Augen sehen, die Stirn zwei Zentimeter vom Vakuum entfernt, hat eine ganz neue Bedeutung gewonnen.

„Senhora, das Shuttle DA3752 aus San Francisco ist im Anflug. Docking-Zeit pünktlich 10:34 Uhr. Sie wollten informiert werden", sagt die freundliche Stimme und in deinem Gesichtsfeld blinkt ein Fadenkreuz auf.

Du hast Frank herbestellt. Ihr habt eure erste Agentur gemeinsam in Frisco aufgemacht – Gott, wie lange ist das her? 30 Jahre? Seither habt ihr euch aus den Augen verloren. Du hast ihm nicht gesagt, was du heute machst. Er glaubt, ihr arbeitet beide immer noch in derselben Branche.

Ein heller Funke erscheint und wird rasch größer. Jetzt flackern schon Nordlichter, als das Plasma der Deuterium-Reaktoren auf die magnetischen Schirme der Station trifft. Schließlich kannst du den Delta-Flügler sehen, wie er auf seinem Abgas-Strahl reitet … zur Station aufschließt … und aus deinem Blickfeld verschwindet.

Gabriela?" Du hast den groß gewachsenen Mann an deinen Tisch gewunken. Jetzt sieht er dich fragend an. Über sein Gesicht huscht eine ganze Palette von Emotionen, als ihm seine Erkennungs-Software deine jetzige Identität verrät.

„Oder muss ich sagen: Senhora Bonaventure?" Dann breitet er die Arme aus. „Bist du's tatsächlich, Gabriela? Dann sollte ich wohl die Beine in die Hand nehmen und ganz weit weg sein, wenn SOLARCELL dich ausknipst."

„Ach, Frank …" du stehst auf, gibst ihm einen Kuss auf die Wange. Er riecht immer noch so gut. Der Designer-Anzug steht ihm. Er kann sich offensichtlich die Verjüngungskuren leisten. Andererseits – Image ist in ihrem Job alles.

„Immer noch dein Hang zur Theatralik? Komm, hol dir 'nen Kaffee und setz dich." Er holt sich einen Cappuccino. Ein süßer Hintern … nach wie vor. „Hast du die Infos?"

„Klar. Ich weiß bloß nicht, warum ich dafür extra kommen sollte …" Er schiebt dir einen Stick rüber, die einzig halbwegs sichere Datenübergabe, wenn man sich mal nicht ausweisen will. „… und ob ich es mir leisten kann, mit dir gesehen zu werden."

„Das sollte kein Problem sein. Ich habe einen Job für dich. Und 250 000 brasilianische Argumente." Frank reißt die Augen auf.

„So viel! Ich glaube, jetzt muss ich mir wirklich Sorgen machen."

„Frank. Seit wann bist du ein Sonnen-Cremer? Ich kenn dich ja nicht wieder." Sein Gesicht wird abweisend.

„Ich bin keine Konzern-Schlampe geworden. Ich arbeite immer noch solo. Da muss man auch mal leise auftreten, wenn man noch in den Genuss seiner Rücklagen kommen will …"

Als du ansetzt, hebt er abwehrend die Hände „Erzähl mir nur so viel, dass ich noch nein sagen kann, ok? Ich will auf keinen Fall wissen, für wen du jetzt arbeitest."

„Also gut. Es geht um einen von SOLARCELLS besten Scouts, Carlos Montenegro. Er ist vor drei Tagen nach Ziolkowski abgedüst, um Dr. Charles Smythe zu besuchen."

„Der Astronom, über den ich recherchieren sollte?"

„Genau der. Montenegro sagt, er habe das Ganz Große Ding ausgegraben."

„Was, auf dem Mond?"

„Keine Einzelheiten. Er war auf dem Rückweg zum Rapport. Dazu ist es nicht mehr gekommen."

„Exitus?"

„Und wie. Unsafer Sex."

„Zu viel gefeiert. Könnte es ein Unfall gewesen sein?"

„So die offiziellen Ermittlungen. Aber SOLARCELL sieht das anders. Montenegro hat bei MORE THAN REALITY eine virtuelle Nutte gekauft. Teures Modell. Ob sie einen Ausnahme-Bug hatte oder ein Trojaner, wer weiß? Der Sex wurde jedenfalls so heiß, dass er sich die Synapsen verbrannt hat."

Frank lehnt sich nachdenklich zurück und verschränkt die Arme hinter dem Kopf. „Verstehe. Sandrine Bonaventure sollte sich höchstpersönlich darum kümmern. Also nimmt SOLARCELL die Sache sehr ernst. Und jetzt verfolgst du die Spur. An ihrer Stelle."

Du nickst. Aber du sagst ihm nicht, dass SOLARCELL mit dem Rücken zur Wand steht. Es gibt Hinweise, dass die neuen Solarzellen den Sonnenwind doch nicht so lange aushalten wie berechnet. Wenn das publik wird, verliert der Konzern zig Milliarden Real an Gewicht.

„Mein Angebot: Du fliegst mit zum Mond und unterstützt mich bei meinen Recherchen. Wenn wir Smythe ausgequetscht haben, kannst du gehen. Wenn jemand fragt, sagst du die Wahrheit: du arbeitest für Bonaventure."

Frank hat in letzter Zeit einige inoffizielle Jobs für Jason Monroe gemacht, den zweiten Mann im Vorstand von SOLARCELL. Das ist der eigentliche Grund, warum du ihn anheuerst.

„Warum machst du's nicht mit deinen eigenen Leuten?"

„Weil ich keine habe. Ich arbeite auch solo." Und das ist noch nicht mal ganz gelogen.

„Tja, eine Sache wäre da noch: Was ist mit der AEB? Mit denen ist zurzeit nicht zu spaßen!"

„Was meinst du damit?" Du musterst ihn mit höchster Aufmerksamkeit.

„Ach, komm, Gabriela! Du weißt doch, dass die AUTORIDADE ESPACIAL BRASILEIRA gleich eine partielle Gedächtnislöschung durchführt, wenn sie einen erwischen. Das geht Ratzfatz, im Outer-Space brauchen die nicht mal einen extra Gerichtsbeschluss."

„Gerüchte …" Dir wird ein wenig unbehaglich.

„Von wegen. Du kennst doch noch Leonard Deville?"

„Der Lange mit den albernen Kotletten?"

„Genau. Du solltest ihn jetzt mal sehen! Er hat bei der Cumberland-Sache mitgemacht, dem Deuterium-Schmuggel, der neulich aufgeflogen ist. Dabei war er nur Handlanger … Die wollen einfach nicht, dass die Identität ihrer Ermittlungs-Richter auffliegt."

„Wie auch immer. Machst du nun mit oder nicht?"

„300 000. Das Risiko, du verstehst?"

„275 und First Class. Das ist mein letztes Wort." Geld spielt in diesem Fall zwar keine Rolle, aber es geht ums Prinzip.

„Abgemacht!"

Interplanetare in der geostationären Umlaufbahn ist wie immer ein Erlebnis. Sie brummt von Leben, wenn Frachter mit Seltenen Erden vom Asteroidengürtel andocken, Auswanderer-Schiffe zum Mars ablegen oder Deuterium-Tanker Fracht löschen. Ohne Deuterium keine Raumfahrt. Neben Solarenergie die einzige Quelle für den wachsenden Hunger der Kolonien im Outer-Space.

Du hast einen Blick auf die schwarzen Schatten geworfen, wo die Sonnenfelder von SOLARCELL den Sternenhimmel verdecken und den Strom per Supraleitung über das Kabel der Geo-Stat auf den ganzen Kontinent verteilen. Dort, wo du als Sandrine Bonaventure absolute Vollmachten hast, solltest du eigentlich nach der undichten Stelle suchen. Statt dessen hast du ein schnelles Kurierschiff nach Ziolkowski gebucht.

Das Kurierschiff beschleunigt gleichmäßig.

Selbst die geringe Schwerkraft ist ein echter Komfort, von wegen actio = reactio. Sonst hast du wieder mal die ganze Last, deinen Partner in dir zu halten. Dass er nicht nach jedem Stoß wegfliegt. Du räkelst dich genüsslich. Frank ist auch in dieser Hinsicht Profi. Er schnarcht mit dem Rücken zu dir, eingeschläfert von dem Kontakt-Gel aus Luiz' alchemistischer Küche.

Dann holst du dein Endoskop und führst es dem Schlafenden ins Ohr ein … bis zum Trommelfell … jetzt die Masse aufspritzen … das wird ein hauchdünner Film … eine Bahn dahin, wo du mit einem kleinen Schnitt den winzigen Speicherchip implantierst … ein Lokal-Anästhetikum drauf, versiegeln … fertig. Die Nano-Maschinen werden sich jetzt zu Schaltkreisen organisieren und Frank ist verwanzt. Leider nur für 72 Stunden Audio, aber dafür unaufspürbar. Deine Hand streicht über seine kräftigen Schultermuskeln… zur Taille… auf seine Po-Backe… was bringt man doch für Opfer für den Job. Du schnurrst und schmiegst dich an ihn. Frank würde das verstehen, wenn er davon wüsste. (bb@ct.de)

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se@ct.de), Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de), Peter Siering (ps@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de), Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Christof Windeck (ciw@ct.de), Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Kristina Beer (kbe@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Dieter Brors (db@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Immo Junghärtchen (imj@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), Thomas Kaltschmidt (thk@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Benjamin Kraft (bkr@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de), Jeremias Radke (jra@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Wolfgang Reszel (wre@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Raimund Schesswendter (rsr@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Johannes Schuster (jes@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)

Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)

Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme@ct.de), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10

Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur

Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.), Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,50 €; Österreich 4,70 €; Schweiz 6,90 CHF; Belgien, Luxemburg 5,30 €; Niederlande, Italien, Spanien 5,50 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 104,00 €, Österreich 107,90 €, Europa 122,20 €, restl. Ausland 149,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 75,40 €, Österreich 79,30 €, Europa 93,60 €, restl. Ausland 120,90 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 78,00 €, Österreich 81,90 €, Europa 96,20 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 15/15

Ab 27. Juni 2015 am Kiosk **www.ct.de**

PC-Pannenhilfe

Windows stottert, die Hardware macht seltsame Geräusche, der Browser surft Amok: Wie bekommt man heraus, woran es krankt? Kein Problem: Mit praxisbewährten Tipps der c't-Redaktion grenzen Sie die Quelle des Ärgernisses ein und finden gezielt die Lösung.

Android befreien

Schnellere Android-Updates und neue Versionen, mehr Kontrolle, Nerv-Apps loswerden: Für viele Android-Nutzer lohnt es sich, ihre Geräte zu rooten oder ganz auf ein Custom-ROM umzusteigen. Wir zeigen, welche Root-Apps in Frage kommen und die Vorteile alternativer Android-Versionen wie CyanogenMod.

VoIP-Adapter für Altgeräte

Erst die Telekom, nun Vodafone: Beide stellen immer mehr Anschlüsse auf IP-Telefonie um. Mit etwas Know-how geht das reibungslos über die Bühne und bringt sogar Vorteile. Adapter sorgen dafür, dass auch altgediente Analog-Telefone, Faxgeräte und Anrufbeantworter unverändert weiterspielen.

Was ist was: WLAN

Wifi? WPA2? SSID? 11ac? MIMO? Ob man vor einem Neukauf steht oder das Gekaufte nicht sauber miteinander spielt – irgendwann wird man von Akronymen erschlagen. Wir erklären, wie alles zusammen passt, und schlagen Ihnen eine Schneise durch den Abkürzungsdschungel.

Robuste externe Festplatten

Externe 2,5-Zoll-Festplatten sind ein einfacher Weg, um große Datenmengen zu transportieren – wären Magnetplatten nur nicht so empfindlich. Robuste Gehäuse helfen: Mit Gummipuffern und besonderen Aufhängungen sollen Platten einen Sturz auf den Fußboden überstehen; bessere Gehäuse sind wasserdicht.

Heft 3/2015 jetzt am Kiosk

Heft 1/2015 jetzt am Kiosk

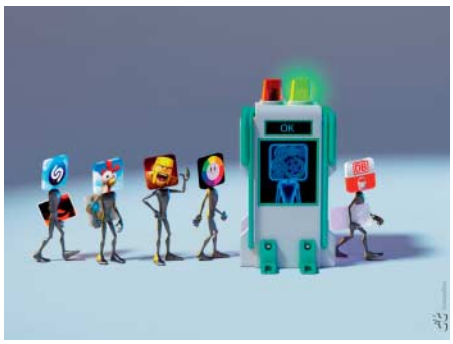
Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Security: Meldungen zu aktuellen Bedrohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicherheit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heisec.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heiseautos.de News, Fahrberichte, Kommentare und spannendes Technik-Know-how.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Medien